
VOLUM I: MEMÒRIA DESCRIPTIVA I ANNEXES

DOCUMENT I: MEMÒRIA DESCRIPTIVA I ANNEXES

MEMÒRIA DESCRIPTIVA	4
Full d'identificació	4
1. AGENTS.....	5
2. OBJECTE DEL PROJECTE	5
3. ANTECEDENTS I MOTIVACIONS	6
4. BASES DEL PROJECTE	6
5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	8
6. PROCÉS PRODUCTIU	9
7. QUALITAT DEL PROCÉS	14
8. ENGINYERIA D'OBRES.....	15
8.1. Compliment accessibilitat i eliminació de barreres en l'edificació	18
8.2. Compliment del Reglament de Seguretat contra incendis en establiments industrials 18	
8.3. Il·luminació.....	19
8.4. Instal·lació de sanejament.....	20
9. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES	20
10. PRESSUPOST DEL PROJECTE	21
11. ESTUDI FINANÇER.....	22
12. LEGISLACIÓ I NORMATIVA APLICADA	23

MEMÒRIA DESCRIPTIVA**Full d'identificació****Títol del projecte:**

Projecte de disseny d'una indústria elaboradora de mel artesanal

Emplaçament del projecte (Coordenades UTM)

E(x)301528.3m – N(y): 4550333,1m UTM 31N/ ETRS 89

Dades del promotor

Jose Vicente Escribà Llambrich

NIF: 39.834.426-J

E-mail: sepescriba@gmail.com

Dades del autor

Gemma Escribà Lanort

Grau d'Enginyeria Agroalimentaria

NIF: 39.899.452 –H.

E-mail: gemma.escriba@estudiants.urv.cat

Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Forestals de Catalunya. Demarcació de Tarragona.

Avinguda dels Països Catalans, 15, 43007

4 , de/d' Setembre, del 2018

1. AGENTS**DADES DEL CLIENT**

Jose Vicente Escribà Llambrich

NIF: 39.834.426-J

E-mail: sepescriba@gmail.com

DADES DE L'EQUIP REDACTOR

Gemma Escribà Lanort

Grau d'Enginyeria Agroalimentaria

NIF: 39.899.452 -H.

E-mail: gemma.escriba@estudiants.urv.cat

2. OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte està desenvolupat en quatre documents, els quals són, i desenvolupen en l'ordre esmentat,:

- Document 1: Memòria descriptiva i els seus annexes.
- Document 2: Plànols.
- Document 3: Plec de condicions.
- Document 4: Amidaments i el pressupost

L'objecte d'aquest projecte és basa amb el disseny d'una planta d'extracció i d'envasat de mel artesanal, al municipi de Móra d'Ebre.

S'instal·larà una nova planta d'extracció en una nau industrial del Polígon Industrial la Verdeguera, propietat del promotor del projecte, el qual és un apicultor de la zona i invertirà en aquest projecte, amb la condició de rebre un 20% dels beneficis generats per part d'aquesta.

La producció per la qual es projecta la planta d'extracció i envasat de mel és de 24.000 kg de mel, 6.000 kg de cera i 3.300 kg de pol·len. De la totalitat de la producció de mel, un 15.3% (3672 kg) és destinada a la venda directa al consumidor, un 33.6% (8064kg) és destinat a la comercialització en cooperatives i un 51,1% (12.264 kg) és destinat a la comercialització a la indústria majorista.

La inversió, per part del promotor, contempla les diferents accions constructives, per adequar la nau, la maquinària per a dur a terme el procés d'extracció, envasat, etiquetatge, emmagatzematge i comercialització del producte; així com totes aquelles eines necessàries i complementaries per a posar en funcionament aquesta planta d'extracció.

3. ANTECEDENTS I MOTIVACIONS

A causa de que el promotor és un apicultor de la zona, el qual empra les seves caixes per la pol·linització dels seus ametllers i extreu la mel produïda a partir d'aquestes per l'autoconsum, ha creat un interès per part de la seva filla en crear una planta d'extracció i envasat de mel al propi municipi.

Actualment, el promotor disposa d'una nau industrial al Polígon Industrial la Verdeguera, la qual és cedida per la implantació de la planta d'extracció de mel.

4. BASES DEL PROJECTE

La planta d'extracció i d'envasat de mel estarà situada a una nau industrial, propietat del promotor del present. L'edifici presenta una planta rectangular amb unes dimensions exteriors de 14.70 metres de façana i 12.26 metres de fons. La superfície total de la nau industrial és de 1.000 m², dels quals s'empraran un total de 750m² per la implementació de la planta d'extracció i envasat de mel. Els 250m² restants, són destinats a futures ampliacions de la línia de producció; actualment estaran fora d'ús.

L'altura lliure de la nau en el punt més alt és de 6.90 metres, i en el punt més baix és de 3.70 metres. L'altura dels sostres es de 3.20 metres.

La planta d'extracció i envasat de mel es troba distribuïda en 7 zones diferents, les quals estan representades amb la seva superfície corresponen al plànol 2.5. del present projecte, les quals presentem a continuació.

- **Zona de recepció**, la qual ocupa una superfície total de 62.55 m^2 distribuïts en 2 zones dins d'aquesta. Aquestes 2 zones són la zona de recepció i descàrrega tant de la matèria primera com del material auxiliar, amb una superfície total de 18 m^2 ; i la cambra de preescalfament, la qual ocupa una superfície total de 44.55 m^2 .
- **Zona d'extracció**, la qual conte tota la maquinària necessària per a dur a terme el procés d'extracció dels productes desitjats i ocupa una superfície total de 98.1 m^2 .
- **Zona d'envasat i etiquetat**, la qual inclou la maquinària necessària per envasar i etiquetar els productes elaborats i ocupa una superfície total de 43.56 m^2 .
- **Zona d'emmagatzematge del material i del producte acabat**, la qual ocupa una superfície total de 123.4 m^2 i està dividida en 2 zones més, les quals són la zona d'emmagatzematge del material (ocupa una superfície total de 58.34 m^2) i la zona d'emmagatzematge del producte acabat (ocupa una superfície total de 65.06 m^2).
- **Zona oficina**, la qual ocupa una superfície total de 22 m^2 .
- **Zona vestuaris-banys**, la qual ocupa una superfície total de 20 m^2 .
- **Zona botiga**, la qual ocupa una superfície total de 40 m^2 .

Per tant la superfície necessària per a implementar el procés productiu ascendeix a un total de 409.61 m^2 , però segons la distribució d'aquesta superfície necessària realitzada al plànol 2.4. la superfície real de la planta d'extracció ascendeix a un total de 717.26 m^2 .

La nau industrial compta amb ret d'aigua potable i els desaigües dels aparells sanitaris del bany i vestuari aniran connectats a la ret municipal mitjançant arqueta existent, a la que escometen les canonades de sanejament, que estant allotjades a la solera existent.

5. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Tal i com es reflecteix a l'Annex 4. Estudi d'alternatives, s'han estimat els rendiments ocasionats per part de 600 arnes, a l'any, en 4 situacions diferents (alternatives=solucions). Hem plantejat un total de 4 alternatives diferents i emprant el mètode multicriteri del Valor Tècnic Ponderat (VTP), és decideix escollir l'alternativa que presenta un valor de VTP més elevat, segons les consideracions realitzades en l'aplicació del mètode multicriteri VTP.

Les 4 alternatives estudiades són les següents:

- **ALTERNATIVA 1:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de 600 arnes pròpies.
- **ALTERNATIVA 2:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, comprant la matèria primera produïda a partir de 600 arnes.
- **ALTERNATIVA 3:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de 600 arnes pròpies.
- **ALTERNATIVA 4:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, comprant la matèria primera produïda a partir de 600 arnes.

Seguidament presentem la Taula 1, en la qual és presenten el conjunt de dades calculades per cadascuna de les 4 alternatives.

Taula 1. Resum de resultats de l'estudi de les 4 alternatives

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Ingressos (€/any)	147.946,32	137.386,32	215.416,32	204.586,32
Despeses (€/any)	113.640	102.000	149.928	132.288
Rendiment global (€/any)	34.306,32	35.386,32	65.218,32	72.298,32
Rendiment mel (%)	68,53	73.80	47.12	49.56
Rendiment cera (%)	24.33	26.20	16.73	17.60
Rendiment pol·len (%)	-----	-----	31.23	32.85
VTP	0.61	0.63	0.72	0.75

És decideix implementar l'alternativa 4 (ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, comprant la matèria primera produïda a partir de 600 arnes) ja que es que la que ocasiona un rendiment global i uns rendiments de mel, cera i pol·len més elevats que els presentats per part de les altres 3 alternatives. A més a més, és tracta de l'alternativa que presenta el VTP més elevat.

6. PROCÉS PRODUCTIU

A la planta d'extracció i envasat de mel *ESCRIBÀ S.C.* es processen un total de 24.000 kg de mel, 6.000 kg de cera i 4.800 kg de pol·len anuals, obtinguts a partir de la compra de la matèria primera generada per part de les 600 arnes propietat de 2 apicultors de Móra d'Ebre.

El procés d'extracció i envasat de mel emprat es tracta d'un procés en continu, en el qual hi ha un 0.1% de malbaratament de la matèria primera. En aquest procés, la quantitat de residus generats diàriament són de 1.6 kg (corresponent als 200 kg processats cada dia). En canvi, la quantitat de residus obtinguts en un any de producció corresponen a un total de 192 kg de residus.

El procés d'extracció i envasat de mel no ocasiona cap tipus de subproducte però sí que genera residus. Aquests residus corresponents a les impureses obtingudes en l'etapa del filtrat, les quals són extretes diàriament mitjançant recipients de plàstica d'ús alimentari i a causa de la seva baixa contaminació és destinen al contenidor d'escombraries orgànica; i les aigües residuals ocasionades per la neteja i desinfecció de les màquines i estris complementaris al procés d'extracció, i a la quantitat de mel perduda, la qual està present a aquestes aigües residuals.

Aquesta informació plantejada anteriorment, es presenta de forma explícita i detallada a l'annex 5. Enginyeria del procés, del present projecte.

Seguidament, presentem la Figura 1 en la qual és presenta el diagrama de flux corresponen al procés productiu de la planta d'extracció i d'envasat de mel.

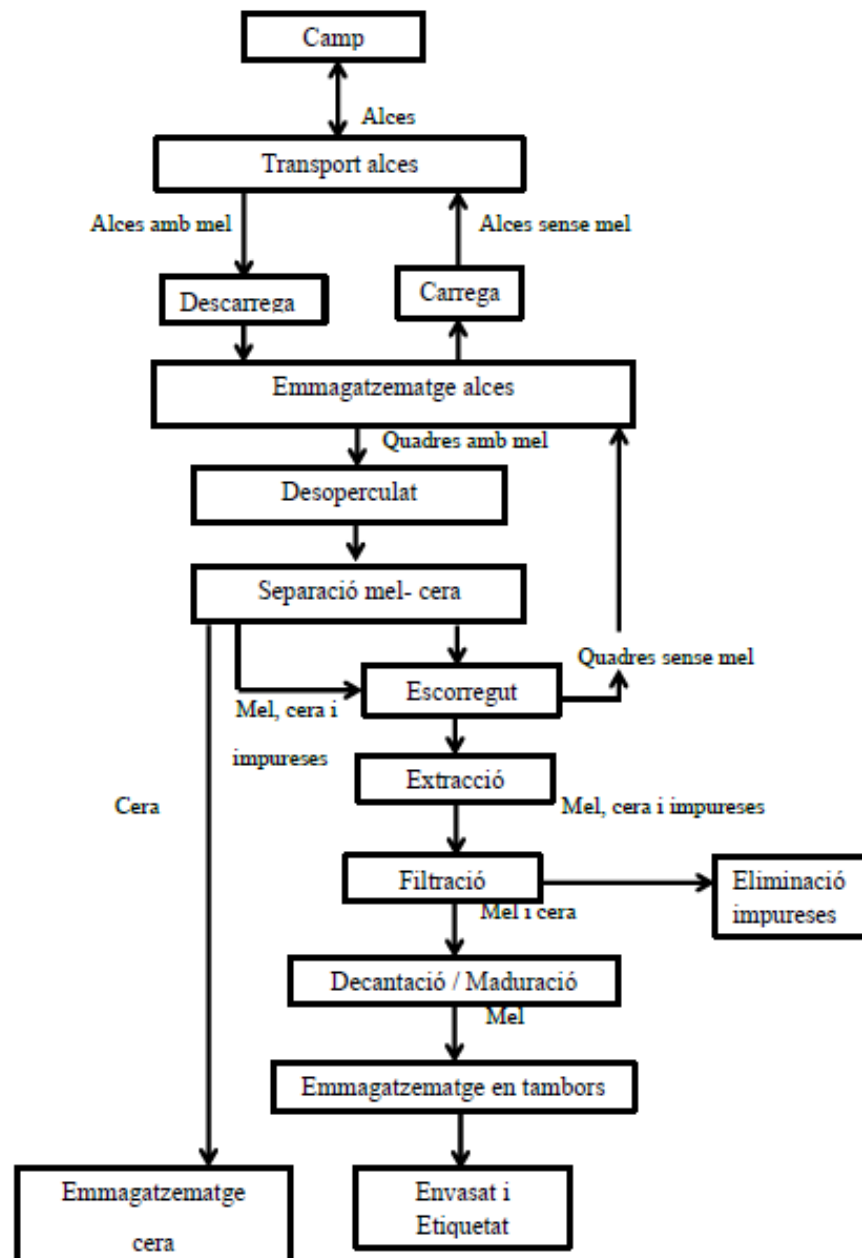


Fig.1. Diagrama de flux de procés productiu

Respecte els productes obtinguts a la planta d'extracció i envasat són la mel de mil flors, la cera i el pol·len, els quals seran comercialitzats posteriorment. Tant per l'envasat de la mel com del pol·len s'empren pots de vidre amb una capacitat de 500 grams i d'1 quilogram, però amb característiques diferents, les quals son detallades a l'apartat del dimensionat de les màquines de l'annex 5. Enginyeria del procés

Respecte la totalitat de la producció de la mel, està encara a la 3 comercialitzacions diferents, les quals són: la venda directa al consumidor, amb un 15.3% de la producció; comercialització a la cooperativa, amb un 33.6%, i la comercialització a la indústria majorista, amb un 51.5%.

La totalitat de la producció del pol·len esta destinada a la comercialització encara a tot tipus de client.

Tant la mel destinada a la venda directa al consumidor com el pol·len romandran a la botiga de la planta d'extracció i envasat en estudi.

Finalment, la cera és comercialitzada a l'Apicola Tarragonina S.C.C.L, la qual disposa d'una planta de tractament de la cera i s'encarregaran de la seva posterior comercialització.

La planta d'extracció i envasat de mel funciona en ple rendiment durant 6 mesos, des del mes març fins a l'agost, tots dos inclosos. En aquesta, hi treballaran un total de 6 persones de les quals dues d'elles hi treballaran de forma permanent a la secció d'oficines i botiga, una de les quals és el gerent de la planta d'extracció, i una tercera persona, la qual és l'operari de planta, encarregat del manteniment de les màquines mentre que la planta d'extracció no funciona.

Respecte, les 3 persones restants seran contractades durant els mesos de ple rendiment de la planta d'extracció i estaran treballant a la planta d'extracció i envasat de mel com a operaris.

Seguidament, presentem la Taula 2, la qual ens resumeix les diferents tasques i activitats que es realitzen a la planta d'extracció i envasat de mel.

Taula 2. Planificació del procés

GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL
Manteniment de les instal·lacions.	Revisió i manteniment màquines procés d'extracció.	i Inici funcionament planta d'extracció: extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.
	Manteniment de les instal·lacions.	Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.
MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST
Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Fi funcionament planta d'extracció
Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.
SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
Neteja exhausta dels estris i maquinaria.	Manteniment instal·lacions	Manteniment instal·lacions	Manteniment instal·lacions
Manteniment instal·lacions			

7. QUALITAT DEL PROCÉS

Durant el procés d'extracció i envasat de mel hem de tenir en compte una sèrie d'etapes del procés, les quals són punts crítics i poden ocasionar contaminacions del producte elaborat. Per aquest motiu, a l'annex 6. Manual de qualitat és presenten el conjunt de Punts Crítics de Control (PCC) establerts en la planta de producció, els quals tenim en compte els límits de control i el sistema de vigilància dels punts crítics de control, i les mesures correctores i preventives a implantar.

A més a més, per poder establir aquests PCC hem tingut en compte, prèviament, els diferents tipus de perills, tant físics, químics i/o biològics, que estan presents a tot procés d'extracció i envasat de mel.

Respecte el sistema APPCC (Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control) a implementar a la nostra planta d'extracció i envasat de mel, ens regim a l'establert per l'Apicola Tarragonina S.C.C.L, ja que som socis d'aquests.

Els controls de qualitat que es realitzen als productes obtinguts a la planta d'extracció i envasat de mel hi ha una sèrie d'ells que és realitzen a les pròpies instal·lacions de l'Apicola Tarragonina S.C.C.L, un cop per setmana i de la totalitat de les mostres preses durant aquesta, els quals és presenten a la Taula 3, paràmetres de qualitat i valors.

Taula 3. Paràmetres de qualitat i valors

PARÀMETRE	VALOR ESTABLERT
Contingut de sucres	Fructosa i glucosa: mínim un 60% Sacarosa: màxim un 5%
Contingut de sòlids insolubles en l'aigua	Màxim: 0.1g/100 g
Conductivitat elèctrica	Màxim: 0,8 mS/cm.
Acidesa lliure	Màxim: 50meq/kg
Índex diastàtic ó Numero de Diastasa (ND)	8 ND
Hidroximetilfurfural (HMF)	Màxim: 40 mg/kg

Si hi ha algun lot de mel analitzat que presenta valors inadequats d'alguns dels paràmetres presentats a la Taula 3, serà retirat per la seva comercialització.

Respecte l'altre conjunt de controls de qualitat, són els que és realitzen diàriament i de forma "in situ" a la pròpia planta d'extracció, els quals són control de les característiques organolèptiques, la mesura del pH i la mesura de l'activitat de l'aigua. Aquests controls són realitzats per part de l'operari que està tot l'any treballant a *ESCRIBÀ S.C.*

8. ENGINYERIA D'OBRES

La planta d'extracció i d'envasat de mel ocupa un total de 750 m² dels 1.000 m² que formen la nau industrial, propietat del promotor del present projecte. La superfície sobrant ens serà útil per possibles ampliacions futures. Aquesta nau industrial va ser construïda a l'any 1999.

Tal i com ve reflectit al projecte d'execució la construcció compleix amb tots els requisits exigits al Codi Tècnic d'Edificació (CTE), els quals resumim a continuació.

Compliment de la DB(Documentació Bàsica) SE (Seguretat Estructural).

La estructura està analitzada i dimensionada front als estats límits, que són aquelles situacions per a les que, de ser superades, pot considerar-se que l'edifici no compleix algun dels requisits estructurals per als que ha segut concebut.

Compliment de la DB SI (Seguretat cas d'incendi).

El projecte compleix amb la legislació vigent en quant a seguretat contra incendis en establiments d'acord al Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre.

Compliment de la DB SUA (Seguretat d'utilització i accessibilitat).

El projecte compleix amb la legislació vigent en quant a accessibilitat d'acord amb lo establert al Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 2071991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

La nau que es destinada a la planta d'extracció és d'ús privat, tindrà quatre zones diferenciades (àrea de recepció i emmagatzematge; àrea d'extracció i d'emmagatzematge de

la cera i del pol·len; àrea d'envasat i etiquetat de la mel i del pol·len, i àrea de ventes i oficines).

El terra compleix amb lo establert amb el CTE ja que no presenta imperfeccions que suposin una diferencia de nivell de més de 6 mm., els desnivells que no excedeixen de 50 mm. és resoldran amb una pendent que no excedeixi el 25%.

En les zones de circulació no es disposarà d'escalons excepte en zones d'ús restringit, accés a l'edifici be des de l'exterior o bé des de l'aparcament.

Compliment de la DB HS (Salubritat).

Els elements constructius compleixen amb les exigències bàsiques establertes en HS1 al HS5.

Els murs de la façana tenen un grau d'impermeabilització del 3, està impermeabilitzat interiorment amb làmina impermeabilitzant. El grau d'impermeabilització del terra és del 3, ja que la presencia d'aigua es considera baixa. Sobre la capa de formigó de neteja te una lamina impermeabilitzant.

La coberta de la nau és inclinada a dos aigua i disposa d'un aïllament tèrmic mitjançant estructures tipus Sandwich amb xapa d'acer com material exterior, sistema d'evacuació d'aigües mitjançant baixant de pluvials.

Compliment de la DB HE (Estalvi d'Energia).

Les seccions d'aplicació en aquesta aparta es corresponen amb les exigències bàsiques del HE1 al HE5.

HE1. Limitació de la demanda energètica. La nostra instal·lació s'exclou del camp d'aplicació al ser una nau industrial.

HE2. Rendiment de les instal·lacions tèrmiques. L'edifici disposa de la instal·lació tèrmica apropiada per proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants.

HE3. Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació. La nostra instal·lació s'exclou del camp d'aplicació al ser una nau industrial.

HE4. Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària. No es tracta d'un edifici de nova construcció ni es pretén realitzar cap rehabilitació de la nau, per tant, no es considera necessària l'aplicació d'aquesta secció.

HE5. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. S'exclou del camp d'aplicació al ser una nau industrial i de superfície inferior a 10.000 m² construïts.

Els materials emprats per el condicionament de la nau són:

- Pavimentació de la nau (pilars, sabates i murs de contenció) : es realitzarà amb el formigó del tipus HA-30-S-/25/Iib.
- Envans: són recolzats divisoris de 3 cm de gruix, de supermaó de 500x200X30mm.
- Arrebossat de les parets mitjançant guix blanc en les parets verticals, amb un espessor de 15 mm.
- Pavimentació mitjançant rajoles metàl·liques amb morter de ciment com a material d'adherència. Les rajoles seran ceràmiques de gres esmaltat de 30 x 30 cm. Es procedirà a pavimentar cada una de les sales. S'estimen un total, aproximat, de 8334 rajoles per als 750 m² que presenta la nau industrial.
- Enrajolat de les parets que conformen la nau industrial amb rajoles llises de 15 x 15 cm. Són necessàries un total de 41624 rajoles per la planta d'extracció i envasat de mel.

Seguidament, presentem la Taula 4 en la qual es mostren les quantitats de rajoles corresponents a les diferents zones de la planta d'extracció i envasat de mel, tant el total com les quantitats corresponents a les parets verticals com en les parets horitzontals.

Respecte les corresponents 3 portes i les 8 finestres que estan presents a la nau, ja estan construïdes.

Taula 4. Quantitat rajoles corresponents a les parets de les diferents zones de la planta

Quantitat rajoles	2 parets verticals	2 parets horitzontals
Zona de recepció i descàrrega	1780	1215
Cambra de preescalfament	1780	3008
Zona emmagatzematge material	3373	2080
Zona d'extracció	2880	4096
Zona envasat i etiquetat	1820	2880
Zona d'emmagatzematge del producte acabat	3762	2080
Zona botiga	2200	2080
Zona oficina	1272	2080
Zona vestuari - bany	1158	2080
TOTAL	20025	21599
	TOTAL	41624

8.1. Compliment accessibilitat i eliminació de barreres en l'edificació

Es tracta d'un edifici existent, sense realitzar-se ares de treball de nova construcció que comptem amb 6 ó més treballadors, per lo que no serà necessària adequar les instal·lacions d'ús exclusiu per aquest personal al Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 207/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

8.2. Compliment del Reglament de Seguretat contra incendis en establiments industrials

El Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre, per el que s'aprova el Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials, és d'aplicació a les noves indústries que es

construeixin o implantin i a les ja existents que canviïn o modifiquin la seva activitat, es traslladin, s'ampliïn o reformin.

Partint de totes les indicacions esmentades al R.D. establim que són necessaris per la planta d'extracció i envasat de mel 3 extintors de pols ABC, de 6 kg, i la senyalització corresponent contra incendis i de sortida d'evacuació, en que la seva justificació està present a l'annex 10. Estudi contra incendis del present projecte.

Configuració i ubicació amb relació al seu entorn

En el nostre cas, l'edifici que ens ocupa s'enquadra en el següent tipus:

TIPUS C: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o varis, en el seu cas, que està a una distància major de tres metres de l'edifici més pròxim d'altres establiments. Aquesta distancia tindrà que estar lliure de mercaderies, combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi.

Donat a que a la nau industrial on pretenem instal·lar la planta d'extracció i envasat de mel té una superfície de 750 m², no és necessari instal·lar sistemes automàtics de detecció d'incendis, ni sistemes de comunicació d'alarma. Respecte als sistemes d'abastiment d'aigua no es necessari instal·lar sistemes hidrants exterior, no sistemes automàtics d'aigua, ni sistemes ruixadors d'aigua, ni sistemes automàtics d'H₂O. Tampoc son necessaris la instal·lació d'extintors gasos, ni sistemes d'extinció per pols, ni sistemes d'espuma fiska, ni d'aigua pressuritzada ni boques d'incendi equipades.

El que si és necessari instal·lar a la planta d'extracció i envasat de mel són 4 extintors d'incendi, sistemes d'enllumenat d'emergència i la seva corresponen senyalització.

Els càlculs referents a la instal·lació contra incendis es presenten a l'annex 10. Estudi contra incendis del present projecte.

8.3. Il·luminació

Per a poder determinar les necessitats lumíniques de la planta d'extracció i envasat de mel, hem tingut en compte les indicacions establertes en la UNE-EN 12464-1, la qual fa referencia

a la il·luminació interior dels llocs de treball. Segons aquesta norma, hem realitzat una sèrie de càlculs, els quals es presenten a l'annex 8 del present projecte, a partir dels quals hem decidit incorporar a la planta:

- 71 làmpades (lluminàries) del tipus vapor de sodi alta pressió (Vsap-70) amb les lluminàries tipus focus reflectors a BLK70/A-H, destinades a la zona de recepció i descàrrega, a la cambra de preescalfament, a la zona d'extracció, a la zona d'envasat i etiquetat, a la zona d'emmagatzematge de material i d'emmagatzematge del producte acabat, i a la zona de transició de la planta d'extracció i envasat de mel. Presenten una potencia de 70 W i un total de 5450 lúmens.
- Per a les zones de la botiga, oficina i vestuari bany es destinen un total de 26 làmpades (9.5 lluminàries) del tipus fluorescents de 58 W i 5000 lúmens, en que el tipus de lluminàries emprades per aquest tipus de làmpades son del tipus difusor HF-265 per a 2 fluorescents DE 1.500 mm de longitud.

8.4. Instal·lació de sanejament

L'actual nau industrial posseeix de la instal·lació de sanejament que permet l'evacuació de les aigües residuals i de les aigües d'origen pluvial. Existeixen 2 rets diferenciades, que s'uneixen al final de les mateixes per a dirigir les seves aigües a un pou de registre ubicat a la calçada del vial del polígon industrial que passa juntament a la parcel·la.

Respecte la ret de sanejament d'aigües pluvials recull les aigües pluvials procedents de la coberta de a nau i de la zona pavimentada exterior. En canvi, la ret de sanejament d'aigües residuals recull les aigües procedents dels diferents aparells sanitaris instal·lats a la nau, així com les procedents de la zona de treball.

9. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

Per la planificació de les obres hem tingut en compte el temps PERT (D), el qual em representat tant en el gràfic PERT com amb el graf GANNT.

Segons el càlcul del temps PERT, ens indica que les obres a realitzar a la nau industrial indicada tenen una duració de 157 dies (5 mesos i 7dies), contant que es treballi dissabtes i diumenges.

En canvi, realitzant la programació temporal amb el graf GANTT ens surt una planificació d'obres de 142 dies(4 mesos i 22 dies) ja que em considerat que diferents obres es poden dur a terme a la vegada i que els diferents treballs corresponents a les obres es realitzaran de dilluns a divendres. A l'annex 11 del present projecte, trobem el detall d'aquesta planificació.

10. PRESSUPOST DEL PROJECTE

El pressupost total ascendeix a un total de **328,464.44 €**

Seguidament, presentem el resum del pressupost corresponent al present projecte.

CAPITOL	RESUM	EUROS
01	OBRA CIVIL.....	199,621.16 €
02	INSTAL·LACIONS.....	5,780.38 €
03	MAQUINÀRIA I PROCESSOS.....	30,414.80 €
04	GESTIÓ DE RESIDUS DE LA OBRA.....	1,437.42 €
05	SEGURETAT I SALUT.....	694.98€
	TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	237,948.74 €
	13.00 % Despeses Generals (DG)	30,933.34 €
	6.00 % Benefici industrial (BI)	14,276.92 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	45,210.26 €
	16.00 % I.V.A.....	45,305.44 €
	TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA	328,464.44 €
	TOTAL PRESSUPOST GENERAL	328,464.44 €

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de TRES-CENTS VINT-I-VUIT MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

11. ESTUDI FINANÇER

Com podem observar a l'annex 14. Estudi econòmic del present projecte, observem que es tracta d'un projecte viable ja que la inversió per poder dur a terme el desenvolupament de la planta d'extracció i envasat de mel és realitzada per part del promotor i inversor del projecte; el qual inverteix en aquest però amb la finalitat que la plana d'extracció i envasat sigui duta per part de la seva filla.

12. LEGISLACIÓ I NORMATIVA APLICADA

El conjunt de normativa que afecta a les construccions a realitzar a la planta d'extracció i envasat de mel, cera i pol·len són les següents:

- Decret 141/2012 sobre condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat
- Llei 16/2002, d'1 de Juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Real Decret 314/2006, de 17 de març, per el que s'aprova el CTE.
- Real Decret 1247/2008, de 18 de juliol, per el que s'aprova l' instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Norma de Construcció Sismorresistente. NCSE.
- Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre, per el que s'aprova el Reglament de Seguridad contra incendis en los establecimientos Industrials. (BOE nº 303, 17/12/2004).
- Llei 38/1999, de 5 de novembre, d' Ordenació de l' Edificació. (Text consolidat: Última modificació: 15 de Julio de 2015).
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Real Decret 485/1997, de 14 d' abril, sobre disposiciones mínims en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Real Decret 486/1997, de 14 d' abril, per el que s'estableixen les disposiciones mínims de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Real Decret 1627/1997, de 24 de octubre, per el que s' estableixen disposiciones mínims de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Real Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, per el que s' aprova el text refós de la Llei d' Aigües.
- Real Decret 9/2008, de 11 de gener, per el que se modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat por el Real Decret 849/1986, de 11 d' abril.
- Real Decret 640/2006, de 26 de maig, per el que es regulen determinades condicions d'aplicació de les disposiciones comunitàries en matèria d'higiene, de la producció i comercialització dels productes alimentaris.
- Reglament (CE)Nº 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris.

- Reglament (CE) nº 854/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, per el que s'estableixen normes específiques per l'organització de controls oficials dels productes d'origen animal destinats al consum humà.
- Real Decret de 22 d'agost de 1885 per el que és publica el Codi de Comerç.

La resta de normativa específica, s'indica als annexes corresponents del present projecte..

ANNEXES

ANNEX 1. ESTUDI DE CONDICIONANTS	29
ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL	40
ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT	45
ANNEX 4. ESTUDI D'ALTERNATIVES	65
ANNEX 5. ENGINERIA DEL PROCÉS	90
ANNEX 6. MANUAL DE QUALITAT.....	148
ANNEX 7. CÀLCULS CONSTRUCTIUS	178
ANNEX 8. IL·LUMINACIÓ	201
ANNEX 9. CÀLCULS ELÈCTRICS	223
ANNEX 10. ESTUDI CONTRAINCENDIS	238
ANNEX 11. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES.....	252
ANNEX 12. PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	261
ANNEX 13. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	268
ANNEX 14. ESTUDI ECONÒMIC	284

ANNEX 1. ESTUDI DE CONDICIONANTS

ANNEX 1. ESTUDI DE CONDICIONANTS	29
1.1. Condicionants interns	29
1.2. Condicionants externs.....	30

ANNEX 1. ESTUDI DE CONDICIONANTS

En aquest annex estudiem els diferents condicionants que afecten a la implementació de la planta d'extracció i envasat de mel, al municipi de Móra d'Ebre.

Els condicionants que influeixen en el projecte els podem agrupar en condicionants interns, els propis de l'empresa o explotació, i els condicionants externs, imposats per l'entorn.

Seguidament, presentem els diferents condicionants interns i externs que ens afecten directament.

1.1. Condicionants interns

Els condicionants interns que afecten a la planta d'extracció i d'envasat de mel, són els següents:

- Condicionants imposats pel promotor.
- Condicionants del medi físic (clima, sol, aigua).

➤ Condicionants imposats pel promotor

El promotor desitja implementar una planta d'extracció i envasat de mel artesanal al municipi de Móra d'Ebre, Tarragona, en el qual disposa d'una nau industrial al Polígon Industrial la Verdeguera.

Va ser construïda a l'any 1999 i la seva referencia cadastral és: 1605802CF0510S0001KJ.

A més a més, el promotor realitzarà la inversió inicial per a que el projecte es pugui posar en funcionament, amb la condició que desitja rebre, anualment, un 20% dels beneficis obtinguts.

El promotor decideix comprar la mel produïda per 2 apicultors de la zona.

➤ Condicionants del medi físic

En aquest parcel·la s'hi pot accedir a través de la N-420, per l'A-7 i C-44, i per l'AP-7 i C-44, mitjançant l'ús de l'automòbil. No es possible l'accés a la nau industrial mitjançant l'ús de transport públic.

1.2. Condicionants externs

Els condicionants externs que afecten a la planta d'extracció i envasat de mel, són els condicionants de l'estructura física de l'explotació, els aspectes jurídics de l'empresa, les infraestructures de la zona, els condicionants econòmics o financers, els condicionants financers i els recursos humans de la empresa.

➤ Condicionants de l'estructura física de l'explotació

La nau industrial, en la qual s'implantarà el procés d'extracció i envasat de mel, s'ubica al carrer Tarragona- Alcolea, del municipi de Móra d'Ebre.

És tracta d'una zona urbana i l'ús principal d'aquesta parcel·la és industrial.

La parcel·la va ser construïda al 1.999 i presenta una superfície total de 1.000 m², els quals estan distribuïts en una única planta baixa. A més a més, està construïda sense divisió horitzontal i solament s'hauran de realitzar tasques constructives per condicionar-la i poder dur a terme l'extracció i envasat de mel artesanal.

La referencia catastral d'aquest immoble, juntament amb les dades descriptives i parcel·la catastral, els quals han estat extrets del cadastre, es presenten a la Figura 2.

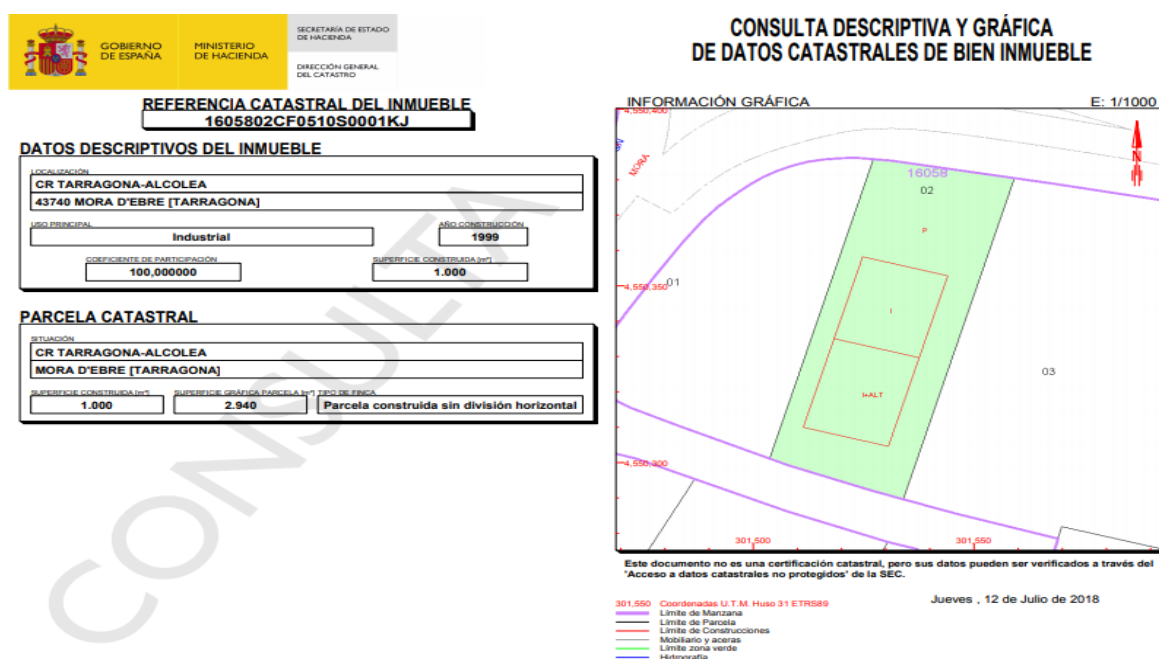


Fig. 2. Informació catastral del immoble

Dimensions:

Aquesta nau industrial disposa d'una superfície gràfica de 2.940m² i d'una superfície construïda de 1.000 m².

L'edifici consta d'una sola planta, en la qual es distribuirà la zona de recepció, de càrrega i descàrrega, d'extracció de mel, d'envasat i emmagatzematge, la zona de banys, vestidor, menjador, oficina i botiga.

Instal·lacions existents:

La nau industrial disposa de proveïment d'aigua, sistema d'evacuació d'aigua, subministrament elèctric, telecomunicacions, recollida d'escombraries, clavegueram i enllumenat públic general.

La nau industrial consta d'una ret d'aigua potable i els desguassos dels aparells sanitaris del bany – vestidor aniran connectats a la ret municipal mitjançant una arqueta existent, a la que escometen les canonades de sanejament, que estan allotjades a la solera existent.

Estructures dins de l'explotació:

La nau industrial no presenta cap tipus d'estructura en el seu interior. Per tant, haurà de ser condicionada, amb diferents accions constructives, per poder dur a terme l'activitat d'extracció i envasat de mel.

Respecte a la modalitat constructiva estem obligats a que:

- Les parets siguin de fàcil neteja i desinfecció, per lo que els materials no poden ser absorbents en cap cas, i la superfície ha de ser llisa.
- El terra ha de ser de fàcil neteja i desinfecció, per lo que els materials no poden ser absorbents en cap cas. A més a més, els terres han de tenir un desguàs suficient.
- Els sostres, estaran construïts de forma que impedeixen que s'acumuli la brutícia i redueixen la condensació, despreniment de partícules i formació de fongs.
- Les finestres estaran construïdes de forma que impedeixen que s'acumuli la brutícia. Les que donin a l'exterior tindran que tenir pantalles contra insectes fàcils de desmuntar per la seva neteja.
- Les portes, siguin de fàcil neteja i desinfecció, per lo que els materials no poden ser absorbents en cap cas, i la superfície ha de ser llisa.

Respecte el disseny de la planta d'extracció i envasat estem obligats a:

- Han de permetre el manteniment, neteja i/o desinfecció, evitant que s'acumuli la brutícia i el contacte amb materials tòxics.
- Hi ha haver-hi un numero suficient de banys per al rentat de mans, així com material per eixugar-se.
- Hi ha haver-hi un numero mínim d'inodors de cisterna. Aquests no tindran que comunicar directament amb les sales en les quals es manipulin els productes.
- S'haurà de disposar de vestidors, en els quals els treballadors tindran que passar com a primera instància abans d'entrar a planta.
- Ha de disposar dels mitjans adequats i suficients de ventilació mecànica o natural.
- Ha de disposar de suficient llum natural o artificial a les diferents estàncies.

➤ Infraestructures de la zona

És decideix ubicar la planta d'extracció i envasat de mel en una nau industrial ubicada al Polígon Industrial la Verdeguera, el qual posseeix totes les infraestructures necessàries per poder implantar aquesta planta.

Les infraestructures presents en aquest polígon són: la xarxa pública de subministrament d'aigua potable, la xarxa de clavegueram, la xarxa de subministrament d'electricitat, els contenidors i recollida d'escombraries, i l'enllumenat.

La nau industrial està connectada a totes les xarxes disponibles en el Polígon Industrial a la Verdeguera .

A més a més, el mateix polígon industrial disposa de tallers mecànics, els quals poden solucionar qualsevol tipus de problemes ocasionats en les màquines de transport i automòbils de la planta d'extracció.

➤ Condicionants econòmics

El municipi de Móra d'Ebre pertany a la comarca de la Ribera d'Ebre.

La població d'aquesta comarca és dedica a l'agricultura, a la indústria i als serveis. En la indústria té gran incidència el sector energètic.

Pel que fa als serveis cal remarcar la importància del sector comercial localitzat a Móra d'Ebre (capital de la comarca), Móra la Nova i Flix.

Els regadius han convertit, importants zona de secà en terres fèrtils, on predomina la fruita dolça. Al secà, l'oliva, l'ametlla i el vi continuen sent els principals cultius.

La seva excel·lent xarxa de comunicacions, la seva gran capacitat hidràulica i energètica, la construcció de tot tipus d'equipaments socials i una política dirigida a incentivar les zones industrials, la converteixen en una zona idònia per al ple desenvolupament de les seves activitats econòmiques.

➤ **Condicionants financers**

Al registrar-nos com a joves agricultors, ja que presentem l'edat establerta en aquesta ajuda, la qual es entre els 18 i 40 anys, segons l'Ordre ARP/42/2017, de 22 de març, per el qual s'aproven les bases reguladors dels ajuts associats al contracte global d'explotació, rebem les ajudes següents:

- Una prima base, la qual s'estableix igual per a totes les persones beneficiaries, per la primera instal·lació amb un import de 20.000 €.
- Aquest prima serà incrementada a causa de que la planta d'extracció implica la contractació de 4 UTA (Unitat de Treball Agrícola). Aquest increment consisteix en 10.000 € per UTA contractada. Per tant, rebrem un total de 40.000 €.

Aquest tipus d'ajuda és rebrà al cap d'haver transcorreguts 5 anys de la inscripció com a joves agricultors i haver complit amb els requisits establerts per aquest Ordre.

El promotor decideix realitzar la inversió inicial per a que el present projecte es pugi posar en funcionament, amb el requisit de rebre anualment un 20% dels beneficis obtinguts per part d'aquest

➤ **Aspectes jurídics de l'empresa**

Primerament, hem de tenir en compte que segons el **CNAE** (*Clasificación Nacional de Actividades Económicas*), els codis corresponents a l'extracció i envasat de mel són els següents:

❖ **C.1089:** “ *Elaboración de otros productos alimenticios No Comprendidos en Otras Partes (n.c.o.p)* ”.

❖ **C.0149:** “ *Otras explotaciones de ganado* ”.

Segons el “Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas” no esta classificada l’activitat “d’extracció i envasat de mel” dins de cap epígraf, per lo que no serà necessari prendre cap mesura correctora al respecte.

Per poder posar en funcionament la planta d’extracció i envasat de mel necessitem la Llicència d’obertura i activitat per part de l’Ajuntament de Móra d’Ebre i estar inscrits al Registre d’explotacions i al Registre d’Indústries Agràries.

L’extracció i envasat de mel és una activitat classificada com a producte primari i, per tant, no necessita registre sanitari, encara que en el moment que es comercialitza es necessari el seu registre sanitari.

Per la obtenció del permís es necessari elaborar un sistema APPCC (Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control). En el nostre cas no l’elaborarem, i ens acollirem al model desenvolupat per la Cooperativa Apícola Tarragonina S.C.C.L.

Per la posada en funcionament de la planta d’extracció i envasat de mel, tenim en compte amb l’establert en el Reglament CE 852/200 relatiu a la higiene dels productes alimentaris, així com el Reglament 853/2004 referent a les normes específiques d’higiene en els productes d’origen animal.

Forma jurídica de l’empresa:

La forma jurídica que presenta la planta d’extracció i envasat de mel és la d’una “Societat Col·lectiva”, en que presenta les següents determinacions:

- Factor fonamental: Capital.
- Numero mínim de socis: Mínim 2.
- Responsabilitat: Limitat al capital aportat a la societat.
- Capital mínim: No existeix mínim legal.
- Fiscalitat directa: Impost de societats.

Aquest tipus de societat, és tracta d’una societat mercantil de caràcter personalista en la que tots els socis, en nom col·lectiu i sota una raó social, es comprometen a participar, en la proporció que estableixin, dels mateixos drets i obligacions, responen subsidiària, personal i solidàriament dels deutes socials.

Aquesta Societat Col·lectiva, pren les característiques següents:

- Funciona o gira sota un nom col·lectiu o raó social: *ESCRIBÀ S.C.*
- Tots els socis participen en la societat en pla d'igualtat.
- La societat té autonomia patrimonial i respon dels seus deutes amb el seu patrimoni, encara que els socis també responguin dels deutes socials subsidiari, il·limitada i solidàriament.
- Hi ha dos tipus de socis, els quals són:

Socis capitalistes, els quals son els encarregats de gestionar la societat, aporten capital i treball, i participen en els guanys i en les pèrdues de la societat. Correspon a aquest tipus de soci, la filla del promotor del present projecte, la qual s'encarregarà de la gestió de la planta d'extracció i envasat de mel, però solament aportarà treball ja que el capital inicial ve donat per part del promotor.

Socis industrials, els quals aporten treball personal, no participen en la gestió malgrat que s'estableixi el contrari, i participen en els guanys de la societat, però no en les pèrdues, llevat a un pacte exprés. Serà soci industrial el promotor del projecte, establint per ell mateix que requereix un 20% dels guanys anuals a causa de que realitza la inversió inicial per poder implementar la planta d'extracció i envasat de mel.

Aquesta societat és regeix per el Codi de Comerç (BOE núm.289, de 26/10/1985).

Per a poder implementar la planta d'extracció i envasat de mel a la nau industrial, propietat del promotor del present objecte, és necessari realitzar els tràmits d'obertura i llicències.

Per obtenir aquesta autorització, ens hem dirigit al Departament d'Urbanisme de l'Ajuntament de Móra d'Ebre.

Aspectes jurídics constructius:

Per la execució de les diferents construccions a l'interior de la nau industrial, complim amb tots els requisits exigits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), els quals són:

- Compliment de la Documentació Bàsica (DB) de Seguretat en cas d'Incendi (SI).
- Compliment de la DB en Seguretat d'Utilització i Accessibilitat (SUA).
- Compliment de la DB en Salubritat (HS).
- Compliment de la DB en Estalvi d'Energia (HE).

També complirem en lo establert en el Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre, per el qual s'aprova el "Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials". Segons aquest RD, l'edifici que ocupa la nostra planta d'extracció i envasat de mel és un

establiment industrial del TIPUS C, en que aquest ocupa totalment un edifici, o varis, en el seu cas, que està a una distància major de 3 metres de l'edifici més pròxim d'altres establiments. Aquesta distància tindrà que estar lliure de mercaderies combustibles o elements entremitjos susceptibles de propagar l'incendi.

La nau industrial, propietat del promotor, en la qual s'instal·larà la planta d'extracció és tracta d'un edifici ja existent, no realitzant-se àrees de treball de nova construcció que compten amb 6 ó més treballadors, per el qual serà necessari adequar les instal·lacions d'ús exclusiu per aquesta personal, d'acord amb la llei 13/2014, de 30 d'octubre, d'accessibilitat de la Comunitat Autònoma de Catalunya

➤ **Disponibilitat de bens i serveis complementaris**

El municipi en el qual es troba ubicada la planta d'extracció i envasat de mel disposa dels següents bens i serveis complementaris:

- Equipaments culturals: Centre Cívic La Magdalena, La Llanterna Municipal i la Biblioteca Comarcal.
- Equipaments educatius: Centre Obert “ Vincle i Vida”, Escola Bressol La Morera, Col·legi Públic Lluís Viñas i Viñoles, i IES Julio Antonio.
- Equipaments juvenils: Kasal Jove.
- Equipaments mediambientals: Deixalleria de Móra d'Ebre.
- Equipaments sociosanitaris: Creu Roja i Hospital Comarcal de Móra d'Ebre.
- Equipaments de transports: Móra d'Ebre bus.
-

➤ **Recursos humans de la zona**

El municipi de Móra d'Ebre compta un total de 5.625 habitants censats, al 2017.

Si ens fixem en les dades corresponents a l'atur registrat a Móra d'Ebre, durant el 2017, per sectors observem que (unitats: mitjanes anuals, Font: Departament de Treball, Afers Socials i Famílies):

- Agricultura: 82'3, essent al 2016 un 98'9. (Ribera d'Ebre, al 2017: 252'7).
- Indústria: 30'7, essent al 2016 un 37'8. (Ribera d'Ebre, al 2017: 117'0).
- Construcció: 32'1, essent al 2016 un 36'4. (Ribera d'Ebre, al 2017: 106'7).
- Serveis: 197'4, essent al 2016 un 251'3. (Ribera d'Ebre, al 2017: 640'9).

- Sense ocupació: 18'5, essent al 2016 un 18.5. (Ribera d'Ebre, al 2017: 63'2).

Gran part de la població és dedica a l'agricultura i treballa a la fàbrica de pell, ubicada al propi municipi, i a la indústria elèctrica d'Ascó.

Un dels factors que ens fa decidir implementar la planta d'extracció en aquest municipi, a part de la disposició d'una nau industrial, és que hi ha personal format en el sector agrícola el qual està qualificat per poder treballar a la planta.

Respecte la mà d'obra contractada, per dur a terme l'activitat a la planta d'extracció i envasat de mel, procedeix del municipi de Móra d'Ebre.

L'adquisició de la maquinaria necessària per a dur a terme el procés d'extracció i envasat de mel, és proveïda per part de "La tienda del Apicultor" la qual està ubicada al carrer Dels Gremis 7 (Polígon Industrial Rafalet), a Almoines (Valencia). A més a més, aquesta empresa ens facilitarà el material d'envasat, emprat durant per l'emmagatzematge dels productes finals, i el material complementari (eines complementaries per al procés productiu, i arnes de recanvi).

Respecte el material d'oficina serà proveït per l'Impremta Bassa, la qual és troba al mateix municipi on s'ubica la planta d'extracció i envasat de mel.

El material de neteja i desinfecció s'utilitzarà l'indicat per part de l'Apicola Tarragonina ja que ens regim al seu sistema APPCC i es on a aquest s'indiquen els productes a emprar.

ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL

ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL

ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL.....	40
2.1. Matèries Primeres	40
2.2. Àmbit territorial	40
2.3. Situació actual.....	42

ANNEX 2. SITUACIÓ ACTUAL

En aquest annex, plantejarem la situació actual en la que es troba tant la Ribera d'Ebre com el seus voltants respecte el sector apícola.

Per realitzar aquest anàlisi del sector tenim en compte les explotacions apícoles, comerços i apicultors de les zones esmentades anteriorment.

2.1. Matèries Primeres

La matèria primera principal per al funcionament de la planta d'extracció i envasat de mel, són els quadres de les arnes a partir dels quals extraurem la mel, la cera i el pol·len.

Aquesta matèria primera serà obtinguda a partir de les 300 arnes que disposa cada un dels apicultors contractats a per la planta d'extracció. En total, hi haurà contractats 2 apicultors, per tant, hi ha un total de 600 arnes a la disposició de la planta d'extracció.

És decideix tenir 2 apicultors, residents de Móra d'Ebre, com a proveïdors de matèria primera.

Aquestes arnes, estaran disposades en diferents assentament apícoles, per part dels apicultors, segons les instruccions donades, per part de la direcció de l'empresa, per obtenir una mel de mil flors amb una aroma i un gust característics de la flora present a la Ribera d'Ebre.

2.2. Àmbit territorial

Habitualment, els apicultors empren aquestes caixes per pol·linitzar els seus propis fruiters i ametllers, o bé per pol·linitzar els arbres d'altres pagesos.

Actualment, a la zona de la Ribera d'Ebre no existeix cap planta d'extracció i envasat de mel.

La planta d'extracció i envasat de mel més propera a la zona, és troba ubicada al municipi del Perelló (Baix Ebre) i és tracta de "Mel Muria, Centre d'Interpretació Apícola", la qual és troba ubicada a l'Avinguda Catalunya, 23, d'El Perelló.

Mel Muria, nom més popular de la S.A.T LIMITADA APICOLA EL PERELLÓ 1363-CAT, és una empresa que des de fa 6 generacions treballen amb les abelles. Hi ha constància escrita d'aquesta activitat des de 1810, passant de generació en generació.

Avui en dia, Mel Muria continua fent la tradicional transhumància seguint les diferents floracions del territori, al voltant d'El Perelló, per tal d'aconseguir productes naturals de màxima qualitat com la mel, el pol·len, el pròpolis i la gelea reial.

La principal activitat d'aquesta empresa és la producció, envasat i comercialització de les mels (romaní, taronger, farigola, mil flors, etc.) que es produeixen a les instal·lacions ramaderes. Actualment, Mel Muria posseeix més de 2.000 arnes. La mel que produeix, és comercialitzada sota la marca Mel Muria, arriba arreu del territori català i a la resta d'Espanya.

A partir de l'any 1999, des de Mel Muria van posar en funcionament un museu apícola amb eines antigues, emprades per treballar la mel, diversos documents relacionats amb la història de la producció apícola a les Terres de l'Ebre, i la popular i coneguda "font de mel".

Aquesta planta d'extracció i envasat de mel, és la única competència directa a la nostra planta d'extracció a causa de la poca distància que ens separa i de la comercialització de la mel.

A més a més, al mateix municipi on es troba Mel Muria, hi trobem Apícola Tarragonina S.C.C.L., la qual és troba ubicada al Polígon Pla de Solans, nau 8. Aquesta societat va ser creada a l'any 1981 amb l'objectiu d'agrupar els apicultors de Tarragona per tal d'oferir-los assessorament tècnic i sanitari, i proporcionar tota mena d'estris necessaris per a la producció i comercialització de tots els seus productes.

Durant tots aquests anys, ha desenvolupat una gran tasca en el manteniment del treball i la tradició apícola a les nostres comarques i a tota Catalunya en general.

El local social de l'entitat és una nau recentment construïda, d'uns 490 m² situada al polígon industrial d'El Perelló, on es troba exposat el material apícola que la Cooperativa proporciona

a l'associat i al públic en general. Igualment, en el mateix local hi ha unes oficines i un laboratori equipat per a l'anàlisi de mels.

Aquesta societat es caracteritza per ser la única planta de reciclatge de Catalunya.

Per tal de poder arribar a aquesta Societat, hi accedirem a través de la C-12 i TV-3022 en aquest municipi, des del municipi de Móra d'Ebre

2.3.Situació actual

Actualment, la comarca de la Ribera d'Ebre no posseeix cap planta d'extracció i envasat de mel, tret interessant per el plantejament i posada en marxa del present projecte en la capital d'aquesta comarca, Móra d'Ebre.

Aquesta comarca, no presenta la possibilitat de competència en el mercat del producte elaborat a causa de que els apicultors que practiquen l'apicultura es de forma no professional i per l'autoconsum, i pel motiu justificat en el paràgraf anterior.

ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT

ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT	45
3.1. Introducció	45
3.2. Producció i consum de mel a l'Estat Espanyol.....	46
3.2.1. Producció de mel i de cera	47
3.2.2. Estructura empresarial.....	49
3.2.3. Exportacions i importacions de la mel	49
3.2.4. Consum i despesa en mel	51
3.2.4.1. Diferències en la demanda.....	51
3.2.4.2. Evolució en la demanda	52
3.2.5. Quota de mercat	54
3.3. Producció i consum de mel a Catalunya	54
3.3.1. Producció de mel i cera al 2016 Catalunya	56
3.3.2. Consum de mel a les llars.....	58

ANNEX 3. ESTUDI DE MERCAT

3.1. Introducció

La realització del Estudi de Mercat juntament amb el cost de matèria primera i de producció ens permetrà decidir quin preu hem d'assignar als diferents productes elaborats a *ESCRIBÀ S.C.* Tindrem en compte, la producció i el consum de mel i de la cera tant a nivell espanyol com a nivell català.

Com ja sabem, la **mel** ha segut des de temps immemorials un aliment apreciat i reconegut per l'home, al que també se li han atribuït virtuts curatives.

La **producció de mel** és molt variada per el tipus de flors, plantes i arbres dels quals les abelles es nodreixen. També es molt irregular aquesta producció, ja que te una elevada dependència de la climatologia i de la floració de les plantes. Al mercat hi ha dos tipus de mels que es comercialitzen en dos presentacions bàsiques per al seu consum: crystal·litzada i liquida.

A Espanya, la producció de mel te una gran importància des del punt de vista social i medi ambiental, a mes a mes de la seva vessant econòmica. El valor anual de les aportacions del sector de la mel, que inclou també el pol·len i la cera, representa aproximadament el 0,44% de la Producció Final Ramadera i el 0,17% de la Producció Final Agrària, a efectes de calcular la renta agrària anual.

El valor econòmic d'aquestes produccions esta al voltant dels 65 milions d'euros a l'any. No obstant, encara que la seva aportació és molt més petita que la de els altres sectors ramaders, cal destacar el paper fonamental de les abelles en la conservació del medi ambient i la pol·linització dels cultius.

En els últims anys s'ha produït un increment del cens d'apicultors i de ruscós, que a portat un augment, també, en la producció.

En els següents apartats que presentem, ens endinsem tant en la producció com en el consum de la mel, tant en l'àmbit espanyol com en l'àmbit català.

3.2.Producció i consum de mel a l'Estat Espanyol

Les dades que es presenten a continuació són respecte el 2016.

Segons les dades presentades per part del Ministeri d'Agricultura, el nombre d'apicultors va ascendir a Espanya a 24.472, dels quals més 5.284 eren professionals i la resta no ho eren.

La mitjana de ruscós que posseeix un apicultor ronda les 370, mentre que la mitja d'un apicultor no professional esta al voltant de 25 ruscós, aproximadament.

Si realitzem un anàlisi, per regions, del nombre d'apicultors, la Comunitat Autònoma que presenta un major nombre d'aquests és Castella i Lleó, seguida d'Andalusia.

La diversitat que existeix entre les diferents Comunitats Autònomes fa que la forma de practicar l'apicultura sigui molt diferent d'unes zones a unes altres.

La zona nord d'Espanya es caracteritza pel alt nombre d'apicultors petits que existeixen, així com també per no practicar la transhumància i per produir mel i pol·len, molts cops per autoconsum.

Per la seva part, en el centre i el sud del país, especialment al sud-est mediterrani, predomina una apicultura més professionalitzada, en la que és pràctica una apicultura professionalitzada, en la que es practica la transhumància en busca d'una major productivitat.

En els últims anys, el nombre d'aquests apicultors professionals s'ha incrementat, passant de representar el 18% del total en l'any 2007 al 22,5% del total al 2016.

Tot seguit presentem tres taules, respectivament, amb la informació corresponent a:

- Produccions espanyoles de mel i cera, en milers de tones i des del 2013 fins al 2016 (Taula 6).
- Produccions de mel al món, a la UE i a Espanya, en milers de tones i des del 2013 fins al 2016 (Taula 7).

- Comerç de mel, en milers de tones, tant les importacions com les exportacions des del 2013 fins al 2016 (Taula 8).

Taula 6. Produccions espanyoles de mel i cera, en milers de tones. *FONT: MAPAMA.*

PRODUCTE	2013	2014	2015	2016
MEL	30,6	32,1	33,4	32,07
CERA	1,71	1,68	1,8	1,73

Taula 7. Produccions de mel al món, a la UE i a Espanya, en milers de tones. *FONT: MAPAMA.*

	2013	2014	2015	2016
MÓN	1.664	1.511	1.687	1.630
UE	204	240	268	260
ESPANYA	30,6	32,1	33,4	32,07

Taula 8. Comerç de mel, en milers de tones. *FONT: MAPAMA.*

	2013	2014	2015	2016
IMPORTACIÓ	22,1	24,5	30,7	29
EXPORTACIÓ	21,8	26,5	20,2	26,9

En els apartats que presentem a continuació és presenta la informació referent a, referent a l'Estat Espanyol.

- Producció de mel.
- Estructura empresarial.
- Comerç exterior (exportacions) i comerç intern (importacions) de la mel
- Consum i despesa en mel: diferències i evolució en la demanda.
- Quota de mercat.

3.2.1. Producció de mel i de cera

La *producció nacional de mel*, durant el 2016, es va situar en 32.076 tones, un volum inferior al produït a l'any interior, quan es va assolir un producció de 33.441 tones.

D'aquesta quantitat, al voltant del 20% es va produir a Extremadura; el 19,6% a la Comunitat Valenciana; el 18,2% a Andalusia i el 14,5% a Castella i Lleó.

A la Figura 3., en la qual és present un gràfic en el que és representa la producció de mel, durant el 2016, en percentatge, de les Comunitats Autònomes amb més producció de mel de l'Estat Espanyol. Hi podem observar que la Comunitat Autònoma d'Extremadura, presenta la mateixa producció de mel que el conjunt de la resta de Comunitats Autònomes.

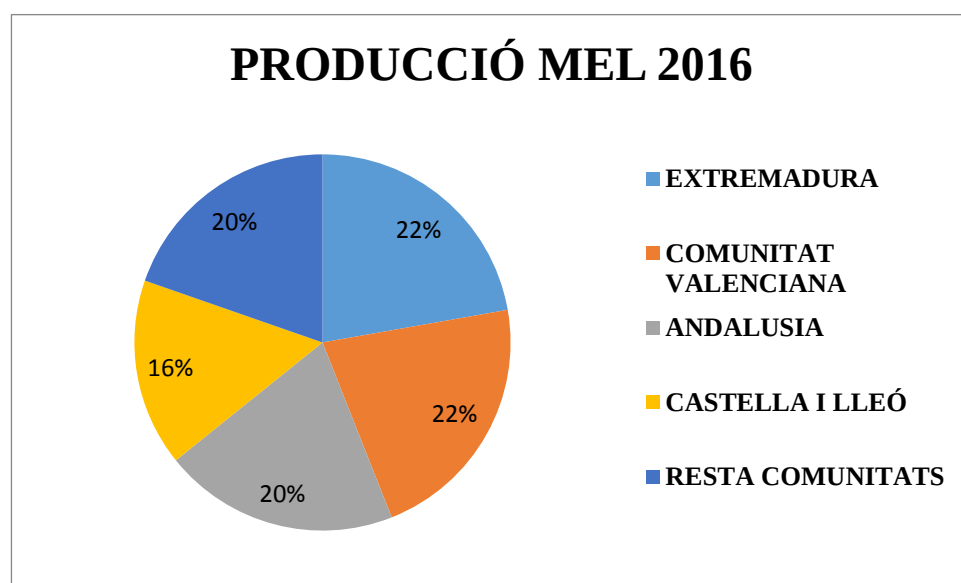


Fig. 3. Producció de mel al 2016 i en percentatge, respecte les Comunitats Autònomes.
FONT: MAPAMA.

La major part de la producció de mel a Espanya procedeix dels ruscòs mòbils, les quals practiquen la transhumància.

Respecte la *producció nacional de cera* al 2016 va quedar per sota de la producció del 2015 (es va superar les 1.800 tones), amb 1.734 tones.

La demanda de mel en l'àmbit nacional està creixent i succeeix el mateix amb el pol·len recollit del propi rusc, així com amb els pròpolis.

En quant al comerç, el 2016 el saldo de la balança va ser negatiu ja que les compres van superar a les vendes, al contrari que al 2015 en que aquestes xifres van estar molt igualades. Les exportacions van ser, al voltant, de 26.900 tones i les importacions 29.010 tones.

3.2.2. Estructura empresarial

Les empreses del sector apícola són, generalment, de petites i mitjanes dimensions, localitzades en moltes ocasions en els principals zones de producció, vinculades a les denominacions d'origen protegides i amb tendència creixent respecte les tècniques de producció ecològica.

Únicament quatre empreses registren volums de negoci per sobre dels 10 milions d'euros anuals. Algunes són filials de grans companyies alimentaries, nacionals u multinacionals, que incorporen aquesta línia de negocis al seu catàleg de productes.

3.2.3. Exportacions i importacions de la mel

El comerç exterior de la mel tendeix a presentar un equilibri entre exportacions i importacions.

Durant l'últim exercici computat es van exportar 30.210 tones de mel, amb un increment interanual del 13,8%, mentre que es van importar 30.760 tones, un 25,4% més que l'any anterior (2015). Aquestes dades no coincideixen amb les que has posat anteriorment a la Taula 9.

Taula 9. Comerç de mel, en milers de tones. FONT: MAPAMA.

	2013	2014	2015	2016
IMPORTACIÓ	22,1	24,5	29	30,76
EXPORTACIÓ	21,8	26,5	26,9	30,21

El 86,4% de les exportacions es dirigeixen cap a altres països de la Unió Europea (UE), entre les quals destaquen: França, Itàlia, Alemanya i Portugal, els quals són els principals països exportadors de mel.

Seguidament, presentem la Taula 10, en la qual hi presentem els percentatges referents a les exportacions de mel dels principals països exportadors de mel de la UE.

Taula 10. Principals països exportadors de mel de la UE. *FONT: MAPAMA.*

EXPORTACIONS (%)	
FRANÇA	24,5
ITÀLIA	24,3
ALEMANYA	17,6
PORTUGAL	14,6

Per tot el contrari, la major part de les importacions, exactament el 72,7% prové dels països que no pertanyen a la UE. Els principals proveïdors espanyols de mel, respecte el 2016, són: Xina, Mèxic, Ucraïna i Uruguai. Seguidament, presentem la Taula 11 amb les dades corresponents, presentades en percentatge, a aquests països respecte la quantitat de mel importada a Espanya durant el 2016.

Taula 11. Principals països importadors de mel, dades en tant per cent. *FONT: MAPAMA.*

IMPORTACIONS (%)	
XINA	79,8
MÈXIC	4,8
UCRAÏNA	3,7
URUGUAI	3,5

Comparant el total de les *exportacions* (86,4%) respecte la totalitat de les *importacions* (72,7%) durant el 2016, observem que les exportacions superen, clarament, a les importacions; ja que les exportacions assoleixen unes vendes al voltant dels 92 milions d'euros, mentre que les importacions presenten un total de 71,2 milions d'euros.

3.2.4. Consum i despesa en mel

Durant l'any 2016, les llars espanyoles van consumir 18,2 milions de quilograms (kg) de mel i es van gastar 110,3 milions d'euros en aquest producte. En termes de consum per càpita, es va arribar als 0,4 kg de consum i 2,5 € de despesa.

El **consum** més notable s'associa a la mel envasada (0,3 kg per persona i any), mentre que el consum de mel a granel va ser de 0,1 kg/ persona i any. Respecte a la **despesa**, la mel envasada concentra el 72% de la despesa, amb un total de 1,8€/persona, mentre que la mel a granel presenta un percentatge del 28% amb un total de 70 cèntims d'euro/persona a l'any.

Seguidament presentem la Taula 12, en la qual es presenten les dades referents tant al consum com la despesa (total, milions kg, i per càpita, kg) respecte el total de la mel, mel a granel i mel envasada durant el 2016 en l'àmbit nacional.

Taula 12. Consum i despesa de mel, en la seva totalitat i per càpita, en milions de kg *FONT: MAPAMA.*

	CONSUM		DESPESA	
	TOTAL (milions kg)	PER CÀPITA (kg)	TOTAL (milions kg)	PER CÀPITA (kg)
TOTAL MEL	18,2	0,4	110,3	2,5
GRANEL	4,9	0,1	32,4	0,7
ENVASADA	13,3	0,3	77,9	1,8

3.2.4.1. Diferències en la demanda

En termes per càpita, el consum de mel durant l'any 2016 presenta les següents particularitats:

- Les llars de classe baixa compten amb el consum més elevat, mentre que les llars de classe mitja baixa tenen el consum més reduït.

- Les llars sense nens consumeixen més quantitat de mel, mentre que els consums més baixos es registren en les llars amb nens menors de sis anys.
- Si la persona encarregada de fer la compra no treballa, el consum de mel es superior.
- En les llars a on compra una persona amb més de 65 anys, el consum de mel és més elevat, mentre que la demanda més reduïda s'associa a les llars on la compra la realitza una persona menor de 35 anys.
- Les llars formades per una persona mostren els consums més elevats, mentre que els índexs es van reduint a mesura que augmenta el numero de membres del nucli familiar.
- Els consumidors que resideixen en grans nuclis urbans, més de 500.000 habitants, compten amb un major consum per càpita de mel, mentre que els menors consums tenen lloc als municipis amb censos de 2.000 a 10.000 habitants.
- Per tipologia de llars, s'observen desviacions positives amb respecte al consum mitjà en el cas d'adults i joves independents, retirats i parelles adultes sense fills; mentre que els consums més baixos tenen lloc entre les parelles amb fills, independentment de l'edat dels mateixos, en les llars monoparentals i entre les parelles joves sense fills.
- Finalment, per comunitats autònomes, Cantàbria, País Basc i la Regió de Murcia compten amb els majors consums de mel mentre que, per el contrari, la demanda més reduïda s'associa a Navarra, Extremadura i La Rioja.

3.2.4.2. Evolució en la demanda

Durant els últims cinc anys, el consum de mel s'ha mantingut estable, amb un lleuger increment en l'exercici del 2013; mentre que la despesa ha augmentat 40 cèntims d'euro per càpita amb respecte al 2012. En el període 2012-2016, el consum més elevat es va produir durant l'any 2013, amb 0,45 kg, mentre que la major despesa va tenir lloc en l'exercici 2016 (2,5 €/ consumidor).

Seguidament presentem la Figura 4, la qual és un gràfic i presenta la evolució del consum (€/ persona), i la despesa en mel (kg/ persona), des del 2012 fins al 2016.

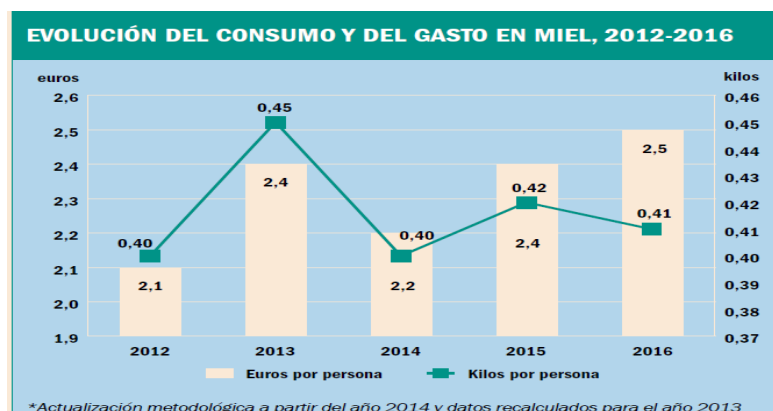


Fig.4. Evolució del consum i despesa en mel des del 2012 fins al 2016. FONT: MAPAMA.

L'evolució del consum per càpita de mel durant el període de 2012-2016 ha segut diferent per cada tipus de producte. Respecte el consum de la *mel a granel*, ha tendit a disminuir durant els últims anys; en canvi el consum de *mel envasada*, la seva tendència durant els últims anys, ha segut d'un lleuger increment.

Seguidament presentem la Figura 5., en la qual es mostra un gràfic el qual presenta la evolució del consum de mel ,segons ha segut consumida (o bé a granel o bé envasada), des del 2012 fins al 2016.

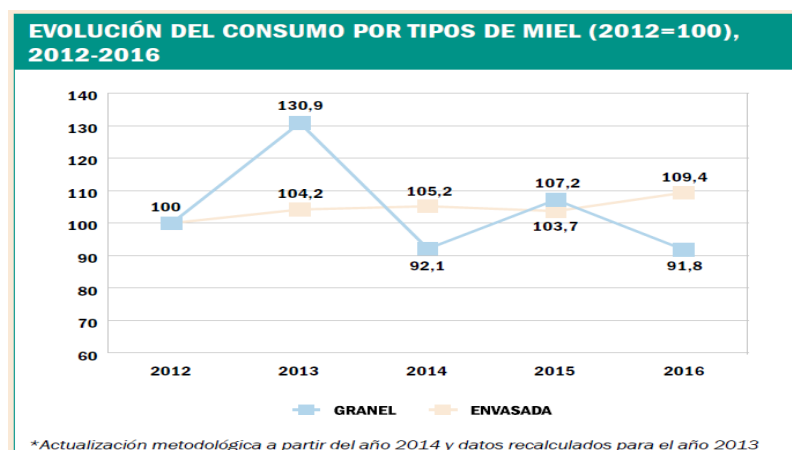


Fig.5. Evolució del consum de mel a granel i envasada. FONT: MAPAMA

3.2.5. Quota de mercat

Respecte el lloc de compra, al 2016 les llars van recórrer majoritàriament per realitzar les seves adquisicions als supermercats, les quals van representar el 54% d'aquesta quota. Als hipermercats assoleix un 13,4%, els establiments especialitzats representa el 11,2% i els mercats el 3,6%, l'autoconsum suposa un 1% i la resta de formes comercials concentren el 16,8% restant.

Seguidament presentem la Figura 6., la qual és un gràfic on és representen les dades corresponents a la quota de mercat del 2016, esmentades al paràgraf anterior.

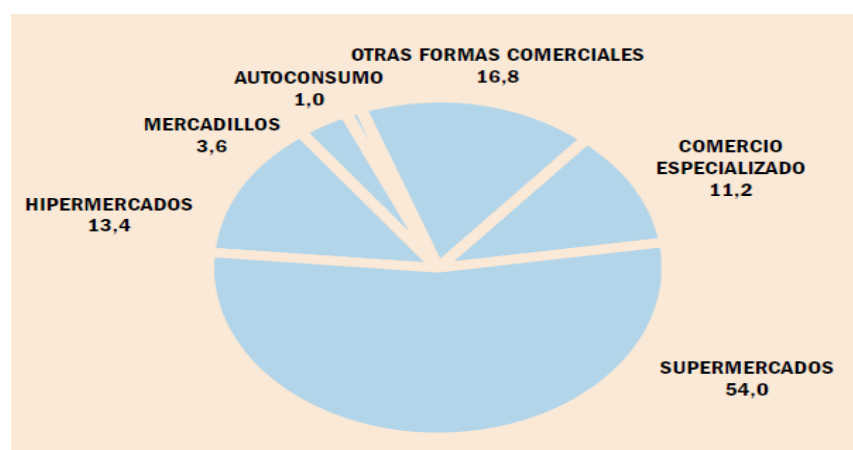


Fig. 6. Quota de mercat en la comercialització de mel per a formats a les llars (%), al 2016.

FONT: MAPAMA

3.3. Producció i consum de mel a Catalunya

Si ens fixem amb les explotacions apícoles per capacitat productiva (*cens apícola*) a Catalunya a data del 01/01/2017, hi ha un total de 1.907 explotacions apícoles registrades, de les quals un total de 1.635 són d'àmbit no professional, 257 d'àmbit professional i les 15 restants corresponen a desconeguts.

En canvi, si ens fixem amb les dades publicades al 2016, observem que hi havia un total de 1.762 explotacions apícoles en tota la CCAA de Catalunya, de les quals un total de 1.366 són d'àmbit no professional, 236 d'àmbit professional i les 160 restants corresponen a desconeguts.

Si comparem aquestes dades amb les dades publicades al 2016, podem observar que hi hagué un lleuger increment de les explotacions apícoles a Catalunya.

Seguidament, presentem la Figura 7, la qual és una gràfica on s'hi representa la distribució total d'explotacions apícoles per Comunitats Autònomes i podem observar el valor corresponent a Catalunya, el qual ha estat comentat en el paràgraf anterior.

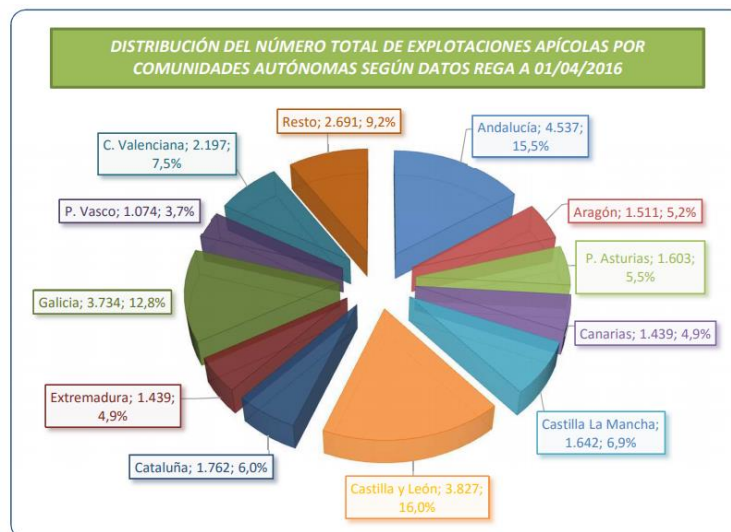


Fig. 7. Distribució total de les explotacions apícoles per Comunitats Autònomes. FONT: REGA (*Registro General de Explotaciones Ganaderas*)

Si comparem les dades presentades el 2016 (les quals es refereixen al 2015) amb les dades presentades al 2017 (dades referents a la totalitat d'explotacions apícoles del 2016), les quals presentem a continuació, observem un petit ascens del 0,2 % d'aquestes. A data del 01/01/2017 hi havia registrades un total de 1.907 explotacions apícoles, de les quals 1.635 són explotacions apícoles no professionals, 257 explotacions apícoles professionals i les 15 restants pertanyen a desconeguts.

3.3.1. Producció de mel i cera al 2016 Catalunya

Si ens endinsem a la producció de mel i de cera respecte les quatre províncies que conformen la Comunitat Autònoma de Catalunya, observem que Tarragona és la que presenta una producció, tant de mel com de cera, més elevada respecte les altres tres províncies. Seguidament la Taula 13, en la qual s'hi reflecteix la producció durant el 2016, tant de mel com de cera, de les quatre províncies que conformen la CCAA de Catalunya.

Taula 13. Producció de mel i cera per províncies al 2016. FONT: DARP

	BARCELONA		GIRONA		LLEIDA		TARRAGONA	
Tipus arna	Nº arnes	Producció (kg)	Nº arnes	Producció (kg)	Nº Arnes	Producció (kg)	Nº Arnes	Producció (kg)
Mel								
Transhumant	15.999	228.525	13.865	237.092	25.004	388.812	40.231	710.077
No transhumant	5.286	38.324	3.773	31.127	7.534	52.738	4.529	36.685
Total mel	20.885	266.849	17.638	268.219	32.538	441.550	44.760	746.762
Cera								
Transhumant	15.599	4.524	13.685	5.269	25.004	8.501	40.231	14.885
No transhumant	5.286	846	3.773	641	7.534	1.281	4.529	815
Total cera	20.885	5.369	17.638	5.910	32.538	9.782	44.760	15.701

Com podem observar en la Taula 13, la producció de cera és inferior respecte la producció de mel, ja que la quantitat que s'extreu de cera ja que el rendiment extret per cada rusc s'extreu aproximadament 0,8 kg de cera i al voltant de 40 kg de mel (si el conjunt de factors que influeixen en el treball de les abelles han sigut els idonis).

Taula 14. Producció de mel i cera, per províncies i en la totalitat de la Comunitat Autònoma. Unitats: quilograms. Dades 2016. FONT: Idescat

	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
Mel	266.849	268.219	441.550	746.762	1.723.380
Ruscos mòbils	288.525	237.092	388.812	710.077	1.564.506
Ruscos fixos	38.324	31.127	52.378	36.685	158.874
Cera	5.369	5.910	9.782	15.701	36.762
Ruscos mòbils	4.524	5.269	8.501	14.885	33.179
Ruscos fixos	846	641	1.281	815	3.853

3.3.2. Consum de mel a les llars

En aquest apartat analitzarem el consum de la mel en les llars de la Comunitat Autònoma de Catalunya.

Primerament, presentem la Figura 8. , en la qual es reflecteix el consum de mel a les llars catalanes entre del 2014 i el 2016.

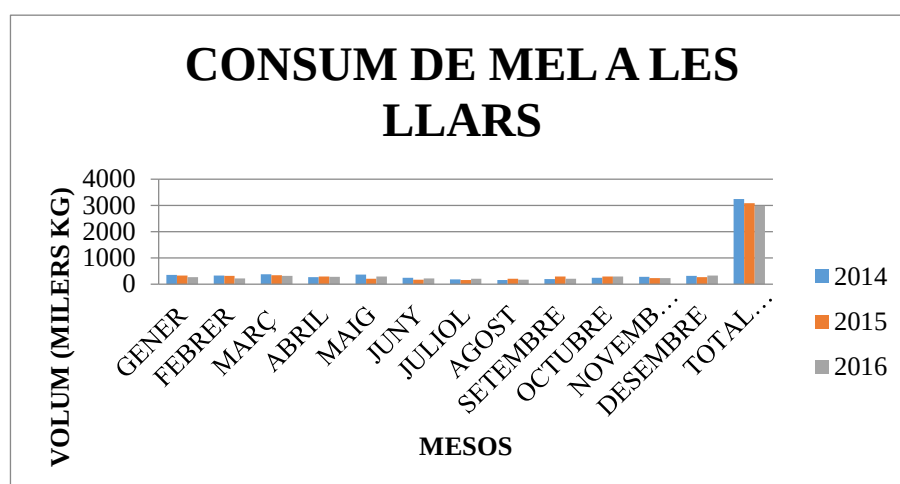


Fig. 8. Consum de mel a les llars de la CCAA de Catalunya, durant les campanyes 2014, 2015 i 2016.

Seguidament, presentem les dades econòmiques corresponents als anys 2017, 2016, 2015 i 2014 de la Comunitat Autònoma de Catalunya; les quals es presenten respectivament en les taules: Taula 15 ,Taula 16, Taula 17 i Taula 18.

Respecte les dades presentades corresponent a l'any 2017, solament es presenten les dades corresponents fins el mes de Juny, ja que el conjunt d'aquestes dades s'actualitzen progressivament.

Taula 15. Dades econòmiques respecte el consum de mel a les llars durant al 2017, a la Comunitat Autònoma de Catalunya

ANY: 2017	VOLUM (Milers kg)	VALOR (Milers €)	PREU MITJÀ (€/kg)	CONSUM PER CÀPITA (kg)
GENER	290.65	1858.85	6.4	0.04
FEBRER	250.07	1,630.37	6.52	0.03
MARÇ	246.11	1667.3	6.77	0.03
ABRIL	243.55	1572.55	6.46	0.03
MAIG	233.9	1650.47	7.06	0.03
JUNY	189.81	1242.99	6.55	0.03
JULIOL	-----	-----	-----	-----
AGOST	-----	-----	-----	-----
SETEMBRE	-----	-----	-----	-----
OCTUBRE	-----	-----	-----	-----
NOVEMBRE	-----	-----	-----	-----
DESEMBRE	-----	-----	-----	-----
TOTAL ANUAL	2986.73	18176.07	1243.64	6.2

Taula 16. Dades econòmiques respecte el consum de mel a les llars durant al 2016, a la Comunitat Autònoma de Catalunya

ANY: 2016	VOLUM (Milers kg)	VALOR (Milers €)	PREU MITJÀ (€/kg)	CONSUM PER CÀPITA (kg)
GENER	267.26	1787.06	6.69	0.04
FEBRER	212.09	1338.08	6.31	0.03
MARÇ	316.86	2004.48	6.33	0.04
ABRIL	275.8	1790.72	6.49	0.04
MAIG	286.07	1874	6.55	0.04
JUNY	219.99	1321.24	6.01	0.03
JULIOL	198.54	1350.47	6.8	0.03
AGOST	164.01	962.32	5.87	0.02
SETEMBRE	201.44	1172.85	5.82	0.03
OCTUBRE	285.4	1971.43	6.91	0.04
NOVEMBRE	233.45	1525.91	6.54	0.03
DESEMBRE	325.82	2048.92	6.29	0.04
TOTAL ANUAL	2986.73	18176.07	1243.64	6.2

Taula 17. Dades econòmiques respecte el consum de mel a les llars durant al 2015, a la Comunitat Autònoma de Catalunya

ANY: 2015	VOLUM (Milers kg)	VALOR (milers €)	PREU MITJÀ (€/kg)	CONSUM PER CÀPITA (kg)
GENER	327.83	1868.68	5.7	0.05
FEBRER	312.8	1,851.03	5.92	0.05
MARÇ	335.12	2052.58	6.12	0.05
ABRIL	288.69	1848.16	6.4	0.04
MAIG	209.29	1191.57	5.69	0.03
JUNY	170.59	1061.64	6.22	0.03
JULIOL	153.69	1000.45	6.51	0.02
AGOST	205.25	1295.48	6.31	0.03
SETEMBRE	289.38	1831.41	6.33	0.04
OCTUBRE	290.31	1854.98	6.39	0.04
NOVEMBRE	227.9	1437.98	6.33	0.03
DESEMBRE	265.46	1774.81	6.69	0.04
TOTAL ANUAL	3076.31	19068.77	74.61	0.45

Taula 18. Dades econòmiques respecte el consum de mel a les llars durant al 2014, a la Comunitat Autònoma de Catalunya

ANY: 2014	VOLUM (Milers kg)	VALOR (milers €)	PREU MITJÀ (€/kg)	CONSUM PER CÀPITA (kg)
GENER	345.72	2154.43	6.23	0.05
FEBRER	322.39	1,962.22	6.09	0.05
MARÇ	369.72	2303.2	6.23	0.06
ABRIL	259.97	1368.63	5.26	0.04
MAIG	363.97	2084.5	5.73	0.05
JUNY	234.02	1228.92	5.25	0.04
JULIOL	179.1	1065.03	5.95	0.03
AGOST	148.98	795.16	5.34	0.02
SETEMBRE	188.13	999.84	5.31	0.03
OCTUBRE	234.24	1312.76	5.6	0.04
NOVEMBRE	281.84	1680.88	5.96	0.04
DESEMBRE	317.39	1868.43	5.89	0.05
TOTAL ANUAL	3245.47	18824.00	68.84	0.5

Si ens fixem en les dades presentades en les taules anteriors (Taula 15 ,Taula 16, Taula 17 i Taula 18), observem que el consum de mel a disminuït des del 2014 fins al 2017; però s'observa un lleuger increment del consum al 2017 respecte el 2016.

Partint de les dades exposades en aquest Estudi de mercat, hem decidit que el tipus de mel que s'elaborarà a *ESCRIBÀ S.C.* serà mel de mil flors, la qual serà comercialitzada, principalment, en l'àmbit català. També és contempla la comercialització en l' àmbit espanyol.

La comercialització de la mel de mil flors va encarada tant a la venda directa al consumidor, com a la comercialització a cooperatives i a la indústria majorista.

ANNEX 4. ESTUDI D'ALTERNATIVES

ANNEX 4. ESTUDI D'ALTERNATIVES	65
4.1 Justificació alternatives	65
4.1.1. Alternativa 1 (mel + cera + adquisició 600 arnes)	69
4.1.2. Alternativa 2 (cera + mel+ compra matèria primera)	73
4.1.3. Alternativa 3 (mel + cera + pol·len + adquisició 600 arnes)	76
4.1.4. Alternativa 4 (cera + mel+ pol·len + compra matèria primera)	79
4.1.5. Selecció alternativa mitjançant el mètode VTP	82
4.2. Justificació del procés productiu emprat	86
4.3. Justificació dimensionat lots	86

ANNEX 4. ESTUDI D'ALTERNATIVES

El sector apícola espanyol suposa, actualment, el 0,44% de la Producció Final Ramadera i el 0,17% de la Producció de la Rama Agrària amb un valor estimat anual (mel, cera i pol·len) pròxim als 62 milions d'euros anuals.

No obstant, el valor del sector apícola va més enllà de lo purament econòmic ja que l'apicultura té un paper fonamental en la conservació del medi natural, el manteniment de la biodiversitat i en la pol·linització dels cultius.

Tant el cens com el nombre d'explotacions i, per tant, la producció, venen experimentant un constant creixement en els últims anys. Més de la meitat del cens i de la producció de mel a Espanya es concentra en quatre Comunitats Autònomes, les quals són Extremadura, Andalusia, Castella i Lleó i la Comunitat Valenciana

A pesar de que solament el 18% dels apicultors són professionals (aquells en que les seves explotacions engloben més de 150 arnes), concentren més del 80% del cens nacional. Aquest grau de professionalització, juntament amb les dades productives, reflecteix la importància del sector apícola espanyol, que es situa al capdavant en el context europeu, amb el 15% del cens total de la Unió Europea (UE).

L'apicultura en la línia amb la major part del sector primari espanyol, ha fet de la internacionalització una estratègia clau per al creixement del mateix.

Aquest es veu reflectit en l'exponencial increment de les explotacions que posseeix des del 2010 han augmentat al voltant del 50%, tant en termes de volum com en valor econòmic, fonamentalment en països de la UE.

4.1 Justificació alternatives

Seguidament presentem i justifiquem les 4 alternatives plantejades per la implementació de la planta d'extracció i envasat de mel. Aquestes alternatives divergeixen amb els productes

obtinguts i comercialitzats, i amb l'adquisició o no de les arnes necessàries per l'obtenció dels productes desitjats.

Aquestes 4 alternatives són:

- **ALTERNATIVA 1:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de 600 arnes pròpies.
- **ALTERNATIVA 2:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, comprant la matèria primera produïda a partir de 600 arnes.
- **ALTERNATIVA 3:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de 600 arnes pròpies.
- **ALTERNATIVA 4:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, comprant la matèria primera produïda a partir de 600 arnes.

Per poder realitzar aquestes justificacions, hem partit d'unes consideracions extretes a partir de les dades proporcionades pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, i de les dades presentades al "Programa Nacional de Medidas de ayuda a la Apicultura. España 2017-2019. (Madrid, marzo 2016). Publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente"; les quals presentem a continuació.

➤ **DADES PROPORCIONADES PEL DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA**

Producte brut per abellar: de 90€/abellar.

Despeses manteniment abellar: 30 €/abellar.

1 UTA (Unitat de Treball Agrària) en agricultura equival a 0.003330 en apicultura. Per tant, 1 UTA equival a 300 arnes.

Per poder ser considerats professionals en el sector apícola i poder comercialitzar els productes obtinguts a partir de les arnes, el Decret 40/2014, de 25 de març, d'ordenació de les explotacions ramaderes, ens exigeix tenir, com a mínim, un total de 150 arnes per ser considerats professionals del sector apícola i poder comercialitzar els productes obtinguts. Salari mínim per a qualsevol de les activitats en l'agricultura, en la indústria i en els serveis és de 735.9 €/mes.

➤ **DADES PRESENTADES AL “Programa Nacional de Medidas de ayuda a la Apicultura. España 2017-2019. (Madrid, marzo 2016). Publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”.**

Les dades que s’han tingut en compte són les següents:

- Despeses anuals: tractaments sanitaris

S’estableix un preu per arna de 3.50€; per tant, per la totalitat de les 600 arnes aquesta despesa ascendeix a un total de **2.100 €/ any**. El càlcul corresponent d’aquesta despesa, és reflecteix a l’equació (Eq.1)

$$600 \text{ arnes} * \frac{3.50 \text{ €}}{1 \text{ arna}} = 2.100 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.1})$$

Tant les despeses corresponents a la producció de mel, cera i pol·len, com l’adquisició de les 600 arnes o la compra de la matèria primera, s’especifica en les alternatives corresponents.

- Ingressos anuals:

El valor de l’ingrés anual ocasionat per la producció i comercialització de la mel i de la cera, el qual coincideix en les 4 alternatives plantejades, és calcula a partir del rendiment establert per cada quadre, segons aquest pla.

Els càlculs realitzats no contemplen cap tipus de malbaratament, però en l’annex 5. Enginyeria de procés, en el qual s’implementa l’alternativa escollida és te en compte el malbaratament ocasionat durant la producció dels productes.

Seguidament, presentem el valor d’aquests ingressos juntament amb els càlculs justificatius.

Mel de mil flors:

Producció anual: s’estableix que per quadre és produeixen 4 kg de mel, per tant hi ha una producció anual de 24.000 kg de mel. El càlcul corresponent a aquesta producció es presenta a l’equació (Eq.2).

$$600 \text{ arnes} * \frac{10 \text{ quadres}}{1 \text{ arna}} * \frac{4 \text{ kg de mel}}{1 \text{ quadre}} = 24.000 \frac{\text{kg de mel}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.2})$$

Ingrés anual:

Aquests 24.000 kg de mel/any estan destinats a 3 tipus de comercialitzacions diferents (venta directa al consumidor, venta a cooperatives i venta a indústria majorista) , en que a cadascuna li correspon un percentatge diferent.

Tot seguit, presentem la quantitat de mel destinada a cadascun dels 3 tipus de comercialització, amb el corresponent ingrés.

VENTA DIRECTA AL CONSUMIDOR

- Producció destinada: 15.3% de la producció de mel.
- Preu de venda: 7 €/kg de mel.
- Ingrés total: **25.704 €/any**.

El càlcul corresponen a aquest ingrés es presenta a l'equació (Eq.3).

$$24.000 \text{ kg de mel} * \frac{15.3}{100} * \frac{7 \text{ €}}{1 \text{ kg}} = 25.704 \frac{\text{€}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.3})$$

COMERCIALITZACIÓ COOPERATIVA

- Producció destinada: 33.6% de la producció de mel.
- Preu de venda: 3.53 €/kg de mel.
- Ingrés total: **28.465,92 €/any**.

El càlcul corresponen a aquest ingrés es presenta a l'equació (Eq.4).

$$24.000 \text{ kg de mel} * \frac{33.6}{100} * \frac{3.53 \text{ €}}{1 \text{ kg}} = 28.465,92 \frac{\text{€}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.4})$$

INDÚSTRIA MAJORISTA

- Producció destinada: 51.1% de la producció de mel.
- Preu de venda: 3.85€/kg de mel.
- Ingrés total: **47.216,4 €/any**.

El càlcul corresponen a aquest ingrés es presenta a l'equació (Eq.5).

$$24.000 \text{ kg de mel} * \frac{51.1}{100} * \frac{3.85\text{€}}{1 \text{ kg}} = 47.216,4 \frac{\text{€}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.5})$$

Cera:

Producció anual: s'estableix que per cada quadre es produeix 1 kg de cera. Per tant, hi ha una producció anual de 6.000 kg de cera. (Veure càlcul equació (Eq.6)).

$$6000 \text{ quadres} * \frac{1 \text{ kg de cera}}{1 \text{ quadre}} = 6.000 \frac{\text{kg cera}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.6})$$

Ingrés: s'estableix un preu de venda de 6€/kg cera. Per tant, l'ingrés anual corresponent a la comercialització de cera és de 36.000 €. El càlcul corresponent a aquesta ingrés és presenta a l'equació (Eq. 7.).

$$6.000 \frac{\text{kg cera}}{\text{any}} * \frac{6 \text{ €}}{1 \text{ kg cera}} = 36.000 \frac{\text{€ cera}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.7})$$

La comercialització de la cera va destinada directament a la Apicola Tarragonina S.C.C.L, ja que tracten i comercialitzen aquest producte.

4.1.1. Alternativa 1 (mel + cera + adquisició 600 arnes)

En aquesta alternativa és plantegen i justifiquen els ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de 600 arnes pròpies.

Els ingressos corresponents a aquesta alternativa són els següents:

- els corresponen als ocasionats per la comercialització de la mel i de la cera, els quals ascendeixen a un total de 137.386,32 €/any.
- subvenció fixa anual (corresponent a la comercialització, pol·linització i biodiversitat) de 17.60€/arna i any, per tant, rebrem una subvenció anual fixa de **10.560 €/any**.

El càlcul corresponent a subvenció anual fixa es presenta a l'equació (Eq.8).

$$600 \text{ arnes} * \frac{17.60 \text{ €}}{1 \text{ arna}} = 10.560 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.8})$$

El valor total dels ingressos generats per aquesta alternativa 1(mel+ cera + adquisició 600 arnes) ascendeix a un total de **147.946,32 €/any**.

Les despeses corresponents a aquesta alternativa 1 (mel + cera + adquisició 600 arnes) és presenten a continuació.

Adquisició arnes: cada arna, amb un total de 10 quadres, ascendeix a un total de 25.90€. Per tant, la despesa corresponen a l'adquisició de les arnes correspon a un total de **15.540€**. El càlcul corresponen és presenta a l'equació (Eq.9).

$$600 \text{ arnes} * \frac{25.90 \text{ €}}{1 \text{ arna}} = 15.540 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.9})$$

Despesa manteniment arnes: La despesa corresponen a les activitats de manteniment de les 600 arnes, és de 30€/arna i any . Per tant, la despesa corresponen a les 600 arnes ascendeix a un total de **18.000 €/any**. El càlcul corresponent a la despesa mitjana d'arna es presenta a l'equació (Eq.10).

$$600 \text{ arnes} * \frac{30 \text{ €}}{1 \text{ arna}} = 18.000 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.10})$$

Cost de producció de mel: el cost de producció d'1 kg de mel, per arna, és de 2.65€ (segons les dades presentades al “ Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura”. Per tant, la producció de 24.000 kg de mel presenta un cost de producció, anual, de **63.600€**. El càlcul corresponent al cost de la producció total de mel es presenta a l'equació (Eq.11).

$$24.000 \text{ kg de mel} * \frac{2.65 \text{ €}}{1 \text{ kg de mel}} = 63.600 \text{ €} \quad (\text{Eq.11})$$

Cost de producció de cera: establim que el cost de producció d'1 kg de cera ascendeix a 2.40 €. Per tant, els 6.000 kg de mel presenten un cost de producció de 14.400 €/any. El càlcul corresponent al cost de la producció total de cera es presenta a l'equació (Eq.12).

$$6.000 \text{ kg de cera} * \frac{2.40 \text{ €}}{1 \text{ kg de cera}} = 14.400 \text{ €} \quad (\text{Eq.12})$$

Tractament de malalties: aquest tractament suposa una despesa de 3.5€/any per arna; per tant, com tenim un total de 600 arnes la despesa corresponent al tractament de malalties d'aquestes ascendeix un total de **2.100 €/any**.

El càlcul corresponent al cost del tractament de malalties és presenta a l'equació (Eq.13).

$$600 \text{ arnes} * \frac{3.5 \text{ €}}{1 \text{ arna}} = 2.100\text{€} \quad (\text{Eq.13})$$

El valor total de les despeses generades per aquesta alternativa 1(mel+ cera + adquisició 600 arnes) ascendeix a un total de **113.640 €/any**.

Els rendiments ocasionats per aquesta alternativa 1(mel+ cera + adquisició 600 arnes) són els següents:

Rendiment global: 34.306,32 €/any

$$\text{Rendiment global} = \text{ingressos} - \text{despeses} \quad (\text{Eq.14})$$

$$\text{Rendiment global} = 147.946,32 - 113.640 = 34.306,32 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.15})$$

Rendiment mel: 68.53%

$$\text{Rendiment mel} = \frac{\text{ingressos mel}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.16})$$

$$\text{Rendiment mel} = \frac{101.386,32}{147.946,32} * 100 = 68.5291\% \quad (\text{Eq.17})$$

Rendiment cera: 24.33%

$$\text{Rendiment cera} = \frac{\text{ingressos cera}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.18})$$

$$\text{Rendiment cera} = \frac{36.000}{147.946,32} * 100 = 24.3331\% \quad (\text{Eq.19})$$

Seguidament presentem la Taula 19, on es reflecteixen totes les dades i els càlculs referents a l'alternativa 1.

Taula 19. Ingressos i despeses corresponents alternativa 1

ALTERNATIVA 1: ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de 600 arnes pròpies						
Dades:	600 arnes (=caixes Layens)	1 caixa	Layens = 10	quadres		
		VALOR		QUANTITAT		VALOR TOTAL
Ingressos						
Mel						
Ingrés						
Venta directa al consumidor (15.3%)		3672	kg	7	€/kg	25704 €/any
Comercialització cooperativa (33.6%)		8064	kg	3.53	€/kg	28465.92 €/any
Indústria Majorista (51.1%)		12264	kg	3.85	€/kg	47216.4 €/any
Cera						
Producció		1	kg /quadre	6000	quadres	6000 kg/any
Ingrés		6	€/kg	6000	kg	36000 €/any
Subvenció fixa anual		17.6	€/arna	600	arnes	10560 €/any
		TOTAL		INGRESSOS		147946.32 €/ANY
Despeses						
Adquisició arnes		25.9	€/arna	600	arnes	15540 €
Manteniment arnes		30	€/arna	600	arnes	18000 €/any
Tractament malalties		3.5	€/arna	600	arnes	2100 €/any
Cost de producció mel		2.65	€/kg	24000	kg mel	63600 €/any
Cost de producció cera		2.4	€/kg	6000	kg cera	14400 €/any
				TOTAL DESPESES		113640 €/any
Rendiment	34306.32 €/any	Rendiment mel	68.53%	Rendiment	cera	24.33%

4.1.2. Alternativa 2 (cera + mel+ compra matèria primera)

Aquesta alternativa estudia els ingressos i les despeses generades per la producció i comercialització de la mel i cera, a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de les 600 arnes externes a la planta d'extracció, propietat de 2 apicultors.

Respecte els ingressos ocasionats per la mel i la cera, corresponen a un total de **137.386,32 €/any**. Aquests divergeixen respecte els ingressos de corresponents a l'alternativa 1, a causa de que en aquesta alternativa 2 no és rep cap subvenció referent a les arnes.

Respecte les despeses generades per part d'aquesta alternativa, tenim les despeses generades per part del cost de producció de la mel i el cost de producció de la cera, i per la compra de la matèria primera a 2 apicultors.

És decideix pagar 40€ per cada arna. Per tant, les despeses ocasionades per la compra de la matèria primera obtinguda a partir de les 600 arnes, ascendeix a un total de **24.000 €/any**. A la següent equació (Eq.20) és presenta aquest càlcul.

$$600 \text{ arnes} * \frac{40\text{€ de cost}}{1 \text{ arna}} = 24.000 \text{ €} \quad (\text{Eq.20})$$

Aquestes despeses ascendeixen a un total **de 102.000€/any**.

Els rendiments corresponents a aquesta alternativa 2 (mel + cera + compra de la matèria primera) són els següents:

Rendiment global: 35.386,32 €/any

$$\text{Rendiment global} = \text{ingressos} - \text{despeses} \quad (\text{Eq.21})$$

$$\text{Rendiment global} = 137.386,32 - 102.000 = 35.386,32 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.22})$$

Rendiment mel: 73.80%

$$\text{Rendiment mel} = \frac{\text{ingressos mel}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.23})$$

$$\text{Rendiment mel} = \frac{101.386,32}{137.386,32} * 100 = 73.7965\% \quad (\text{Eq.24})$$

Rendiment cera: 26.20%

$$\text{Rendiment cera} = \frac{\text{ingressos cera}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.25})$$

$$\text{Rendiment cera} = \frac{36.000}{137.386,32} * 100 = 26.2034\% \quad (\text{Eq.26})$$

Seguidament, es presenta en la Taula 20 tots els càlculs referents a les despeses i als ingressos corresponents a la producció i comercialització de la mel i cera, a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de 600 arnes externes a la planta extracció (alternativa 2).

Taula 20. Ingressos i despeses corresponents alternativa 2

ALTERNATIVA 2: ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de la compra de la matèria primera obtinguda a partir de 600 arnes				
Dades	600 arnes	(=Caixa Layens)	1 caixa layens = 10	Quadres
	VALOR		QUANTITAT	VALOR TOTAL
Ingressos				
Mel				
Ingrés				
Venta directa al consumidor (15.3%)	3672	kg	7 €/kg	25704 €/any
Comercialització cooperativa (33.6%)	8064	kg	3.53 €/kg	28465.92 €/any
Indústria Majorista (51.1%)	12264	kg	3.85 €/kg	47216.4 €/any
Cera				
Producció	1	kg /quadre	6000 Quadres	6000 Kg/any
Ingrés	6	€/kg	6000 Kg	36000 €/any
TOTAL INGRESSOS				137386.32 €/ANY
Despeses				
Adquisició matèria primera	40	€/arna	600 Arnes	24000 €/any
Cost de producció mel	2.65	€/kg	24000 kg mel	63600 €/any
Cost de producció cera	2.4	€/kg	6000 kg cera	14400 €/any
TOTAL DESPESES				102000 €/ANY
Rendiment global	35386.32 €/any	Rendiment mel	73.80%	Rendiment cera 26.20%

4.1.3. Alternativa 3 (mel + cera + pol·len + adquisició 600 arnes)

Aquesta alternativa 3 és molt similar a l'alternativa 1, la qual solament tenia en compte els ingressos generats per part de la mel i de la cera, i les despeses generades per part de la producció de la cera seran els mateixos que els de l'alternativa 1.

El factor que divergeix d'aquesta alternativa respecte l'alternativa 1, és el cost de producció de la mel i l'ingrés i la despesa ocasionats per part de la producció i comercialització del pol·len.

Segons les dades presentades al “Programa Nacional de Medidas de ayuda a la Apicultura. España 2017-2019. (Madrid, marzo 2016). Publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”, establim que per cada quadre obtindrem 0.8 kg de pol·len i que el cost de producció d'1 kg de pol·len és de 6.31 kg. Per tant, obtindrem un total de 4.800 kg de pol·len a partir de les 600 arnes, el qual ens suposarà un cost (despesa) de 30.288 €/anuals. A les següents equacions (Eq.27 i Eq.28) , és presenten aquests càlculs.

$$600 \text{ arnes} * \frac{10 \text{ quadres}}{1 \text{ arna}} * \frac{0.8 \text{ kg de pol·len}}{1 \text{ quadre}} = 4.800 \text{ kg de pol · len} \quad (\text{Eq.27})$$

$$4.800 \text{ kg pol · len} * \frac{6.31 \text{ €}}{1 \text{ kg pol·len}} = 30.288 \text{ €} \quad (\text{Eq.28})$$

El preu de venda d'1 kg de pol·len és 14€, per tant, obtindrem un ingrés de 67.200 €/any per la venda d'aquest producte. El càlcul corresponen a aquest venda és presenta a la següent equació (Eq.29).

$$4.800 \text{ kg de pol · len} * \frac{14\text{€}}{1 \text{ kg de pol·len}} = 67.200\text{€} \quad (\text{Eq.29})$$

Aquesta alternativa obté uns ingressos anuals de **215.146,32€** i unes despeses anuals de **149.928€**.

Els rendiments corresponents a aquesta alternativa 3 (mel + cera + pol·len a partir de 600 arnes pròpies) són els següents:

Rendiment global: 53.863,32 €/any

$$\text{Rendiment global} = \text{ingressos} - \text{despeses} \quad (\text{Eq.30})$$

$$\text{Rendiment global} = 215.146,32 - 149.928 = 65.218,32 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.31})$$

Rendiment mel: 47.12%

$$\text{Rendiment mel} = \frac{\text{ingressos mel}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.32})$$

$$\text{Rendiment mel} = \frac{101.386,32}{215.146,32} * 100 = 47.1244\% \quad (\text{Eq.33})$$

Rendiment cera: 16.73%

$$\text{Rendiment cera} = \frac{\text{ingressos cera}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.34})$$

$$\text{Rendiment cera} = \frac{36.000}{215.146,32} * 100 = 16.7323 \% \quad (\text{Eq.35})$$

Rendiment pol·len: 31.23%

$$\text{Rendiment pol · len} = \frac{\text{ingressos pol·len}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.36})$$

$$\text{Rendiment pol · len} = \frac{67.200}{215.146,32} * 100 = 31.2346 \% \quad (\text{Eq.37})$$

Seguidament, es presenta en la Taula 21 tots els càlculs referents a les despeses i als ingressos corresponents a la producció i comercialització de mel, cera i pol·len a partir de les 600 arnes pròpies (alternativa 3).

Taula 21. Ingressos i despeses corresponents alternativa 3

ALTERNATIVA 3: ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de 600 arnes										
Dades		1 arna =	10 quadres	VALOR		QUANTITAT		VALOR		TOTAL
Ingressos: Mel de mil flors										
Mel: ingrés										
Venta directa al consumidor (15.3%)			3672	kg		7	€/kg	25704	€/any	
Comercialització cooperativa (33.6%)			8064	kg		3.53	€/kg	28465.92	€/any	
Indústria Majorista (51.1%)			12264	kg		3.85	€/kg	47216.4	€/any	
Cera										
Producció			1	kg/quadre		6000	quadres	6000	kg /any	
Ingrés			6	€/kg		6000	kg	36000	€/any	
Pol·len										
Producció			0.8	kg/quadre		6000	quadres	4800	kg /any	
Ingrés			14	€/kg		3300	kg	67200	€/any	
Subvenció fixa anual			17.6	€/arna		600	arnes	10560	€/any	
TOTAL INGRESSOS								215146.32 €/ANY		
Despeses										
Adquisició arnes			25.9	€/arna		600	arnes	15540	€	
Manteniment arnes			40	€/arna		600	arnes	24000	€/any	
Tractament malalties			3.5	€/arna i any		600	arnes	2100	€/any	
Cost de producció mel			2.65	€/kg		24000	kg mel	63600	€/any	
Cost de producció cera			2.4	€/kg		6000	kg cera	14400	€/any	
Cost producció pol·len			6.31	€/kg		4800	kg pol·len	30288	€/any	
TOTAL DESPESES								149928 €/ANY		
Rend. global	65218.32 €/any	Rend. pol·len	31.23%	Rend.mel	47.12%	Rend. cera	16.73%			

4.1.4. Alternativa 4 (cera + mel+ pol·len + compra matèria primera)

Aquesta alternativa estudia els ingressos i les despeses generades per la producció i comercialització de la mel, la cera i del pol·len, a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de 600 arnes alienes a la planta d'extracció, propietat de 2 apicultors.

Respecte els ingressos ocasionats per la mel, la cera i pol·len corresponen a un total de **204.586,32 €/any**. Aquests divergeixen respecte els ingressos de corresponents a l'alternativa 3, a causa de que en aquesta alternativa 4 no rep cap subvenció referent a les arnes perquè és compra directament la matèria primera.

Com ja hem reflectit en l'alternativa 3, mitjançant els càlculs pertinents, produïm un total de 4.800 kg de pol·len, els quals ens ocasionen una despesa anual de producció de 30.288 € (6.31€/kg) i un ingrés anual de 67.200 € (14€/kg).

Les despeses generades per part de la producció i comercialització de la mel, cera i pol·len a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de 600 arnes externes, a la planta d'extracció, ascendeixen a un total de **132.288 €/any**.

Els rendiments corresponents a aquesta alternativa 4 són els següents:

Rendiment global: 72.298,32 €/any

Rendiment global = ingressos – despeses (Eq.38)

Rendiment global = 204.586,32 – 132.288 = 72.298,32 €/any (Eq.39)

Rendiment mel: 49.56%

Rendiment mel = $\frac{\text{ingressos mel}}{\text{ingressos anuals}} * 100$ (Eq.40)

Rendiment mel = $\frac{101.386,32}{204.586,32} * 100 = 49.5567\%$ (Eq.41)

Rendiment cera: 17.60%

$$\text{Rendiment cera} = \frac{\text{ingressos cera}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.42})$$

$$\text{Rendiment cera} = \frac{36.000}{204.586,32} * 100 = 17.596\% \quad (\text{Eq.43})$$

Rendiment pol·len: 32.85%

$$\text{Rendiment pol · len} = \frac{\text{ingressos pol·len}}{\text{ingressos anuals}} * 100 \quad (\text{Eq.44})$$

$$\text{Rendiment pol · len} = \frac{67.200}{204.586,32} * 100 = 32.8467\% \quad (\text{Eq.45})$$

Seguidament, es presenta en la Taula 22 tots els càlculs referents a les despeses i als ingressos corresponents a la producció i comercialització de mel, cera i pol·len a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de 600 arnes externes a la planta d'extracció (alternativa 4).

Taula 22. Ingressos i despeses corresponents alternativa 4

ALTERNATIVA 4: ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de la compra de la matèria primera obtinguda a partir de 600 arnes							
Dades		1 caixa Layens (arna)		= 10 quadres			
		VALOR INDIVIDUAL		QUANTITAT		VALOR TOTAL	
Ingressos							
Mel de mil flors							
Ingrés							
Venda directa al consumidor (15.3%)		3672	kg mel	7	€/kg	25704	€/any
Comercialització cooperativa (33.6%)		8064	kg mel	3.53	€/kg	28465.92	€/any
Industria Majorista (51.1%)		12264	kg mel	3.85	€/kg	47216.4	€/any
Cera							
Producció		1	kg /quadre	6000	quadres	6000	kg /any
Ingrés		6	€/kg	6000	kg	36000	€/any
Pol·len							
Producció		0.8	kg/quadre	6000	quadres	4800	kg /any
Ingrés		14	€/kg	4800	kg	67200	€/any
TOTAL INGRESSOS						204586.32 €/ANY	
Despeses							
Compra matèria primera		40	€/arna	600	Arnes	24000	€/any
Cost de producció mel		2.65	€/kg	24000	kg mel	63600	€/any
Cost de producció cera		2.4	€/kg	6000	kg cera	14400	€/any
Cost producció pol·len		6.31	€/kg	3300	kg pol·len	30288	€/any
TOTAL DESPESES						132288 €/ANY	
Rend. global		72298.32 €/any		Rend. mel	49.56%	Rend. Cera 17.60	% Rend. Pol·len 32.85%

Seguidament presentem la Taula 23 la qual resumeix els ingressos, despeses i rendiments generats per cada alternativa plantejada. Per a poder entendre aquesta taula, presentem les 4 alternatives estudiades i plantejades.

Taula 23. Ingressos, despeses i rendiments generats per cada alternativa.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Ingressos (€/any)	147.946,32	137.386,32	215.146,32	204.586,32
Despeses (€/any)	113.640	102.000	149.928	132.288
Rendiment global (€/any)	34.306,32	35.386,32	65.218,32	60.763,32
Rendiment mel (%)	68,53	73.80	47.12	49.56
Rendiment cera (%)	24.33	26.20	16.73	17.60
Rendiment pol·len (%)	-----	-----	31.23	32.85

4.1.5. Selecció alternativa mitjançant el mètode VTP

Per l'elecció de l'alternativa a implementar a *ESCRIBÀ S.C.*, hem emprat el mètode multicriteri del Valor Tècnic Ponderat (VTP).

Aquest mètode és un dels mètodes mes emprats tant en l'avaluació de solucions de components i projectes, com la seva selecció. El seu àmbit d'aplicació és molt ampli ja que s'utilitza en totes les fases del projecte.

La forma per a poder operar amb aquest mètode, conjunt de passos a seguir, és la següent:

1. Definir les solucions a analitzar.
2. Definir els factors a tenir en compte.
3. Ponderar cada factor del producte assignant-li un pes (g).
4. Analitzar cada factor del producte assignant-li una certa qualificació (p).

5. Obtenir el producte $p \cdot g$ per cada factor del producte, calcular la suma d'aquests productes per cada objecte i dividir-lo per la suma de tots els pesos i per el valor màxim de les qualificacions.
6. Seleccionar l'objecte en que el seu VTP sigui major.

Per obtenir el Valor Tècnic Ponderat (VTP), emprem la fórmula següent (Equació 46).

$$VTP = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot g_i}{P_{max} \cdot \sum_{i=1}^n g_i} \quad (\text{Eq.46})$$

Seguidament apliquem la forma d'operació del VTP, per poder seleccionar l'alternativa adequada.

1. Definició de les solucions a analitzar:

- **SOLUCIÓ 1 = ALTERNATIVA 1:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de les 600 arnes pròpies.
- **SOLUCIÓ 2 = ALTERNATIVA 2:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel i cera, a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de 600 arnes alienes a la planta d'extracció, propietat de 2 apicultors.
- **SOLUCIÓ 3 = ALTERNATIVA 3:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de les 600 arnes pròpies.
- **SOLUCIÓ 4 = ALTERNATIVA 4:** ingressos i despeses generats per la producció i comercialització de mel, cera i pol·len, a partir de la compra de la matèria primera produïda per part de les 600 arnes alienes a la planta d'extracció, propietat de 2 apicultors aliens.

2. Definició dels factors a tenir en compte:

Els factors que tenim en compte per analitzar les dues solucions presentades són:

- Subvenció fixa anual corresponent a la comercialització, pol·linització i biodiversitat.

-
- Ingressos anuals generats per la comercialització mel, cera i pol·len.
 - Despeses anuals generades pel manteniment de les arnes, per la producció de mel, cera i pol·len, i pel tractament de malalties.

3. Ponderació de cada factor assignant-li un pes (g): és ponderarà cada factor amb interval de valors de 0 a 10, sabent que una puntuació de 0 correspon a aquell factor que presenta poc pes en el factor estudiat en cada alternativa i que una puntuació de 10 correspon a aquell factor que presenta un pes important del factor estudiat en cada alternativa.

4. Anàlisi de cada producte, assignant-li una qualificació (p): és realitza un anàlisi de cada producte, corresponen a cada alternativa, valorant el seu pes i influència. La qualificació és realitzarà en un interval entre 0 i 5, en que una qualificació de 0, correspon aquell producte en que la seva influència en l'alternativa sigui insignificant; en canvi, una qualificació de 5, corresponen a aquell producte en que la seva influència en l'alternativa sigui significativa.

Seguidament presentem la Taula 24, en la qual hi presentem els factors que s'han tingut en compte en les dues solucions a analitzar (alternatives), amb la seva ponderació i qualificació corresponen i el càlcul del seu Valor Tècnic Ponderat (VTP).

Taula 24.Resultats mètode multicriteri VTP

Valor Tècnic Ponderat (VTP)		SOLUCIÓ 1		SOLUCIÓ 2		SOLUCIÓ 3		SOLUCIÓ 4	
		Qualificació		Qualificació		Qualificació		Qualificació	
Factors del producte	Pes (g)	(p)	p*g	(p)	p*g	(p)	p*g	(p)	p*g
Adquisició matèria primera	7	0	0	5	35	0	0	5	35
Matèria primera pròpia	6	4	24	0	0	4	24	0	0
Ingrés anual									
Mel	8	5	40	5	40	5	40	5	40
Cera	7	4	28	4	28	4	28	4	28
Pol·len	6	0	0	0	0	3	18	3	18
Despesa anual									
Mel	8	5	40	5	40	5	40	5	40
Cera	7	4	28	4	28	4	28	4	28
Pol·len	6	0	0	0	0	3	18	3	18
Rendiment									
Global	8	5	40	5	40	5	40	5	40
Mel	7	4	28	4	28	4	28	4	28
Cera	6	3	18	3	18	3	18	3	18
Pol·len	5	0	0	0	0	2	10	2	10
	Σg= 81	Σp*g= 246		Σp*g= 257		Σp*g= 292		Σp*g= 303	
VTP		0.61		0.63		0.72		0.75	

Partint dels resultats obtinguts del VTP, presents en la Taula 24, decidim que la solució (alternativa) a implementar serà la solució 4 a causa de que és la que presenta un Valor Tècnic Ponderat més elevat.

L'alternativa escollida correspon a l'alternativa 4, la qual contempla la producció i comercialització de mel, cera i pol·len a partir de la compra de la matèria primera a 2 apicultors aliens a la planta d'extracció i envasat de mel.

4.2. Justificació del procés productiu emprat

La tipologia del procés productiu emprat en la planta d'extracció i envasat de mel és tracta d'un procés productiu en continu ja que així s'eviten malbarataments excessius de mel i reduïm el nivell de cristal·lització de la mel.

El malbaratament en processos continus no excedeix mai del 0,1% i el nivell de cristal·lització és inferior al del procés en discontinu; ja que en el procés en discontinu obliguem a parar la producció, posant en parada les diferents màquines emprades en el procés i ocasionant obstruccions en les mateixes.

A més a més, un procés de producció i extracció de mel en discontinu, representa un cost energètic més elevat i una despesa superior en el temps i productes de neteja, emprats en la neteja i desinfecció.

Per aquests motius, es decideix emprar un procés en continu.

4.3. Justificació dimensionat lots

Es decideix envasar tant la mel com el pol·len, amb envasos de vidre d'1 kg i de 0.5 kg per així tenir una despesa inferior en la compra d'envasos i evitar confusions en els flascons d'envàs, al moment d'envasar el producte final.

ANNEX 5. ENGINYERIA DEL PROCÉS

ANNEX 5. ENGINYERIA DEL PROCÉS	90
5.1. Productes a obtenir.....	90
5.1.1. Mel de Mil flors	90
5.1.1.1. Descripció del producte.....	90
5.1.1.2. Característiques fisicoquímiques.....	90
5.1.1.3. Característiques microbiològiques	90
5.1.1.4. Valors nutricionals	91
5.1.1.5. Comercialització del producte.....	91
5.1.2. Cera	92
5.1.2.1. Característiques i composició.....	92
5.1.2.2. Comercialització de la cera	93
5.1.3. Pol·len	93
5.1.3.1. Composició.....	94
5.1.3.2. Característiques	94
5.1.3.3. Comercialització.....	95
5.1.4. Subproductes i residus derivats.....	95
5.2. Pla productiu	96
5.2.1. Taxa de funcionament de la planta d'extracció.....	96
5.2.2. Entrada diària matèria primera.....	98
5.2.3. Cambra preescalfament	101
5.2.4. Desoperculat.....	101
5.2.5. Extracció i escorregut de bastidors	101
5.2.6. Filtrat i bombeig jerarquitzat i filtrat a maduradors	102
5.2.7. Maduradors	103
5.2.8. Batut	103
5.2.9. Emmagatzematge en tambors	103
5.2.10. Envasat i etiquetat.....	104
5.2.11. Assecat del pol·len	104
5.2.12. Emmagatzematge i envasat del pol·len	105
5.3. Planificació del procés	107
5.4. Procés productiu	109
5.4.1. Descripció del procés productiu.....	109

5.2.2.	Justificació de les dimensions d'espais	118
5.2.3.1.	Resum àrees.....	126
5.2.4.	Implementació del procés productiu	127
5.2.2.1	Balanç de matèria	127
5.2.2.2.	Dimensionat de lots	130
5.2.2.3.	Dimensionat màquines emprades	135
5.2.2.3.1.	Zona de recepció.....	135
5.2.2.3.2.	Zona d'extracció	137
5.2.2.3.3.	Zona d'envasat i etiquetat.....	142

ANNEX 5. ENGINYERIA DEL PROCÉS**5.1. Productes a obtenir****5.1.1. Mel de Mil flors***5.1.1.1. Descripció del producte*

Color: Ambre, obscur.

Aroma: Floral, intensa i persistent.

Forma d'ús: Sola o dissolta en begudes, fredes o calentes i com a ingredients en la elaboració de tot tipus de salses, plats de cuina, cosmètics i preparats alimentaris

Època de producció: Des de inicis de la primavera fins al final de la tardor.

Al·lèrgens i gluten: No en conté.

Condicions de conservació: Conservar a temperatura ambient, en un lloc fresc i sec.

Vida útil del producte: Dos anys, i sense superar els 40mg/kg HMF (Hidroximetilfurfural).

5.1.1.2. Característiques fisicoquímiques

Color: 34-85 (mm Pfund).

Humitat: Màxim 18,5%.

Fructosa i glucosa: Mínim 60%, entre la suma de les dues.

Sacarosa: Màxim 5%.

Conductivitat elèctrica: 0,80 (mS/cm).

Acidesa lliure: Màxim 50 meq/kg.

HMF (Hidroximetilfurfural): Màxim 40 mg/kg.

Diastases: Mín. 8, ó bé mín. 3 si HMF es inferior a 15 pp.

5.1.1.3. Característiques microbiològiques

Aeròbics mesòfils (31,1°C): Màxim 10.000 ufc/g.

Enterobacteriaceae total: Absència/g.

E.coli: Absència/g.

Salmonella spp.- *Shigella spp.*: Absència/ 30g.

Fongs i llevats: Màxim 300 ufc/g.

5.1.1.4. Valors nutricionals

Els valors nutricionals que presentarà la mel de mil flors elaborada en la planta d'extracció i envasat *ESCRIBÀ S.C.*, és presenten a la Taula 25.

Taula 25. Valors nutricionals, per cada 100 g de mel

Component	Valor nutricional (%)
Valor energètic	1410 KJ / 332 KCal
Proteïnes	0.3 g
Hidrats de carboni	81.5 g
Grasses/Lípids	0.2 g
Aigua	18 g

5.1.1.5. Comercialització del producte

La comercialització d'aquest productes està destinat a la venda directa al consumidor, a la comercialització a cooperatives i comercialització a la indústria majorista.

Respecte a la venda directa al consumidor, es destina un total del 15,3% de la producció total (respecte els 24.000 kg de mel, el que equival a 3672 kg) i el seu preu de venda és de 7€/kg.

Respecte la comercialització a cooperatives, es destina un total del 33,6% de la producció total (respecte els 24.000 kg de mel, el que equival a 8064 kg) i el seu preu de venda és de 3.53€/kg.

Finalment, la producció destinada a la comercialització a la indústria majorista és el 51,1% de la producció total (respecte els 24.000 kg de mel, el que equival a 12.264 kg) i el seu preu de venda és de 3.85€/kg.

Aquest producte serà comercialitzat de tres formes diferents, les quals són les següents:

- Pot de vidre de 500 grams.
- Pot de vidre d'1 kg.

5.1.2. Cera

5.1.2.1. Característiques i composició

La cera és un producte blanquinós, sòlida a temperatura ambient. A mesura que es va escalfant, és torna més pastosa, fonent-se a una temperatura entre els 62 i 65 °C.

La cera de l'abella està formada pels components que és presenten en tant per cent a la Taula 26.

Taula 26. Components de la cera

Components	Quantitat (%)
Mono- èsters	35
Hidrocarburs	14
Di- èsters	14
Àcids lliures	12
Hidròxid de polièsters	8
Hidròxid mono-èsters	4
Tri-èsters	3
Àcids poliestèrics	2
Àcids estèrics	1
Alcohols lliures	1
Altres	6

5.1.2.2. *Comercialització de la cera*

La cera obtinguda en el procés d'extracció i envasat de mel serà venuda a 6€/kg a l'Apicola Tarragonina S.C.C.L., ja que es qui presenta una planta de tractament de cera, i després ella mateixa serà qui decidirà com i a qui comercialitzar aquest producte.

5.1.3. Pol·len

El pol·len és un producte molt valorat per posseir propietats beneficioses sobre l'organisme com ara l'increment de la recuperació en casos d'anèmia, augment de resistència davant les malalties, regulador intestinal i gran poder mineralitzador.

5.1.3.1. Composició

El pol·len presenta un elevat percentatge de carbohidrats, conté un 20% de mitjana de proteïna i un bon nombre de minerals i oligoelements; a més, és un aliment ric en vitamines A i B.

Seguidament presentem la Taula 27. amb la composició del pol·len en percentatge.

Taula 27. Composició pol·len

Component	Quantitat (%)
Humitat	15-30
Proteïnes	10-36
Lípids	13-19
Carbohidrats	28
Minerals	3-14

5.1.3.2. Característiques

Color: Amb tonalitats groguenques o groguenques-ataronjades.

Aroma: Floral i terrosa.

Forma d'ús: Directa, o en maceració en líquids freds o tebis ensucrats durant uns 15 minuts, i com a ingredient n l'elaboració de plats de cuina i de tot tipus de cosmètics i preparats alimentaris destinats al cuidat de les persones i animals

Època de producció: Primavera i estiu.

Al·lèrgens i gluten: no en conté.

Condicions de conservació: conservar a temperatura ambient, en un lloc fresc, sec i lluny de fonts de calor. Evitar el contacte amb la llum solar directa.

Vida útil del producte: Dos anys de consum preferentment, des de la data de recol·lecció.

5.1.3.3. Comercialització

És comercialitza directament a cooperatives i venta directa al consumidor. El preu estipulat per aquest producte és de 14€/kg i el seu format de venta és amb pots de vidre de 0.5 kg i d'1 kg.

5.1.4. Subproductes i residus derivats

La planta d'extracció i envasat de mel no ocasiona subproductes en el processat dels quadres, ja que a partir d'aquests obtenim la mel, cera i pol·len, els quals són processats a la planta d'extracció i envasat de mel.

Els residus que obtenim en el processat de la mel són, per una part, les impureses obtingudes en l'etapa del filtrat, les quals és retiraren mitjançant recipients de plàstic d'ús alimentari. El destí d'aquest subproducte serà el d'alimentar a les colònies de nou, per tant, serà proporcionat als 2 apicultors que ens proporcionen la matèria primera.

Per altra banda, obtenim com a residus derivats del processat de la mel les aigües residuals ocasionades per la neteja dels estris i maquinària emprats pel processat d'aquests. Aquestes aigües no contindran productes químics tòxics pel medi ambient i seran extretes de la planta d'extracció a través de les canonades, les quals conduiran les aigües residuals a la EDAR (Estació Depuradora d'Aigües Residuals) de Móra d'Ebre – Móra la Nova, ubicada al municipi de Móra d'Ebre.

5.2. Pla productiu

5.2.1. Taxa de funcionament de la planta d'extracció

La planta d'extracció i envasat de mel funcionarà en ple rendiment durant 6 mesos, els quals corresponen a la recol·lecció de la matèria primera la qual ens permetrà obtenir la producció plantejada de 24.000 kg de mel, 6.000 kg de cera i 4.800 kg de pol·len.

Els mesos de funcionament de la planta, ambdós inclosos, són des del mes de Març fins a l'Agost.

Partint d'aquests 6 mesos, establim el temps de funcionament de la planta d'extracció, tenint en compte que les jornades laborals són de 8 hores, establint que hi ha 30 minuts de descans per operari i torn i 60 minuts destinats a la neteja de la maquinària.

A continuació, presentem la Taula 28 en la que es presenten els temps corresponents al funcionament de la planta d'extracció.

Taula 28. Temps de funcionament planta d'extracció

Temps funcionament planta	6 mesos laborals = 120 dies laborals
1 mes laboral	20 dies laborals
Jornada laboral	8 hores/dia
Temps necessari planta	57600 minuts
Temps funcionament planta (dia)	480 minuts
Temps inactiu (descans operari torn + neteja maquinaria)	90 minuts
Descans operari torn	30 min/ torn
Neteja maquinaria per torn	60 minuts /torn
Temps operatiu màquines	390 min
Temps real	370,5 min/dia 6.20 h/dia

Seguidament presentem el conjunt de càlculs mitjançant les equacions (Eq.47, Eq.48, Eq.49, Eq.50, Eq.51, Eq.52, Eq.53, Eq.54 i Eq.55).

➤ **Temps funcionament planta**

$$6 \text{ mesos} * \frac{4 \text{ setmanes}}{1 \text{ mes laboral}} * \frac{5 \text{ dies laborals}}{1 \text{ setmana}} = 120 \frac{\text{dies laborals}}{\text{any}} \quad (\text{Eq.47})$$

➤ **Temps necessari planta**

$$120 \text{ dies laborals} * \frac{8 \text{ hores}}{1 \text{ dia laboral}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 57.600 \text{ min} \quad (\text{Eq.48})$$

➤ **Temps funcionament planta**

$$\frac{8 \text{ hores laborals}}{1 \text{ dia laboral}} * \frac{60 \text{ min laborals}}{1 \text{ hora laboral}} = 480 \frac{\text{min laboral}}{\text{dia laboral}} \quad (\text{Eq.49})$$

$$\frac{57.600 \text{ min}}{120 \text{ dies}} = 480 \frac{\text{min laboral}}{\text{dia laboral}} \quad (\text{Eq.50})$$

➤ **Temps net**

Temps net =

temps funcionament planta – temps descans operari – temps neteja maquinària (Eq.51)

Temps descans operari = 30 min

Temps neteja maquinària= 60 min

$$\text{Temps net} = 480 \text{ min} - 30 \text{ min} - 60 \text{ min} = 390 \text{ min} \quad (\text{Eq.52})$$

➤ **Temps real funcionament planta d'extracció**

Rendiment màquines (η)= 0.95

$$\text{Temps real} = \text{temps net} * \eta \quad (\text{Eq.53})$$

$$\text{Temps real} = 390 * 0.95 = 370.5 \text{ min} \quad (\text{Eq.54})$$

$$\text{Temps real} = 370.5 \frac{\text{min}}{\text{dia}} * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} = 6,175 \frac{\text{hora}}{\text{dia laboral}} \approx 6.20 \frac{\text{hora}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.55.})$$

5.2.2. Entrada diària matèria primera

La producció de mel, cera i pol·len ve determinada per la producció de 600 arnes, les quals presenta cadascuna un total de 10 quadres. Per tant, a la planta d'extracció i envasat de mel entraran, per campanya, un total de 6.000 quadres. (veure càlcul Eq.56)

$$600 \text{ arnes} * \frac{10 \text{ quadres}}{1 \text{ arna}} = 6.000 \text{ quadres} \quad (\text{Eq. 56})$$

Com ja hem justificat en l'annex 4. Estudi d'alternatives, per cada quadre extrèiem 4 kg de mel, 1 kg de cera i 0.8 kg de pol·len. Per tant, per la totalitat dels 6.000 quadres extrèiem 24.000 kg de mel, 6.000 kg de cera i 4.800 kg de pol·len, els quals seran processats a la planta d'extracció.

$$6.000 \text{ quadres} * \frac{4 \text{ kg mel}}{1 \text{ quadre}} = 24.000 \text{ kg mel} \quad (\text{Eq.57})$$

$$6.000 \text{ quadres} * \frac{1 \text{ kg cera}}{1 \text{ quadre}} = 6.000 \text{ kg cera} \quad (\text{Eq.58})$$

$$6.000 \text{ quadres} * \frac{0.8 \text{ kg pol·len}}{1 \text{ quadre}} = 4.800 \text{ kg pol · len} \quad (\text{Eq.59})$$

Establím que la planta d'extracció estarà en ple rendiment durant 6 mesos i que mes laboral consta de 20 dies laborals, establím que cada diàriament es processen un total de 200 kg mel, 50 kg de cera i 40 kg de pol·len.

Seguidament presentem les equacions (Eq.60, Eq.61, Eq.62 i Eq.63), les quals reflecteixen els càlculs dels valors presentats en el paràgraf següent.

$$6 \text{ mesos processat} * \frac{4 \text{ semanas}}{1 \text{ mes processat}} * \frac{5 \text{ dies laborals}}{1 \text{ semana}} = 120 \text{ dies laborals} \quad (\text{Eq.60})$$

$$\frac{24.000 \text{ kg mel}}{120 \text{ dies laborals}} = 200 \frac{\text{kg mel}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.61})$$

$$\frac{6.000 \text{ kg cera}}{120 \text{ dies laborals}} = 50 \frac{\text{kg cera}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.62})$$

$$\frac{4.800 \text{ kg pol·len}}{120 \text{ dies laborals}} = 40 \frac{\text{kg pol·len}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.63})$$

Tenint en compte la quantitat diària que entra de cada producte a la planta, considerem que diàriament entren a la planta d'extracció un total de 50 quadres diaris.

Seguidament presentem les equacions (Eq.64, Eq.65 i Eq.66), les quals reflecteixen els càlculs del processat dels 50 quadres diaris a la planta d'extracció.

$$\frac{200 \frac{\text{kg mel}}{\text{dia}}}{4 \frac{\text{kg mel}}{\text{quadre}}} = 50 \frac{\text{quadres}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.64})$$

$$\frac{50 \frac{\text{kg cera}}{\text{dia}}}{1 \frac{\text{kg cera}}{\text{quadre}}} = 50 \frac{\text{quadres}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.65})$$

$$\frac{40 \frac{\text{kg pol·len}}{\text{dia}}}{0.8 \frac{\text{kg pol·len}}{\text{quadre}}} = 50 \frac{\text{quadres}}{\text{dia}} \quad (\text{Eq.66})$$

S'estableix que diàriament entren 50 quadres dels s'extrauran 200 kg de mel, 50 kg de cera i 40 kg de pol·len. Respecte la quantitat de pol·len processada, correspon a la quantitat extreta a partir del quadre i la recol·lectada al camp.

Seguidament, presentem la Taula 29, en la qual presentem les quantitats dels diferents productes processats a *ESCRIBÀ S.C.*

Taula 29. Quantitats productes processats

Matèria primera	600 arnes = 6000 quadres		
Extracció anual	24.000 kg mel (4 kg mel/quadre)	6.000 kg de cera (1 kg cera/ quadre)	4.800 kg pol·len (0.8 kg pol·len/quadre)
Funcionament planta	6 mesos processat (120 dies laborals)		
extracció			
Quantitat extreta diària	200 kg mel	50 kg cera	40 kg pol·len

5.2.3. Cambra preescalfament

Com estipulem que hi ha una entrada diària de 200 kg mel, dimensionarem aquesta etapa i les següents per aquest cas hipotètic.

Aquests 200 kg de mel, corresponen a l'entrada de 50 quadres diaris. El temps que romandran aquests quadres en aquesta cambra serà un temps total de 2 dies. Per aquest motiu, s'estipula que aquesta cambra tindrà la capacitat d'emmagatzematge corresponents a l'entrada de 3 dies de matèria primera, per tant, un total de 150 quadres.

$$3 \text{ dies capacitat emmagatzematge} * \frac{50 \text{ quadres}}{\text{dia}} = 150 \text{ quadres} \quad (\text{Eq.67})$$

5.2.4. Desoperculat

La velocitat de treball serà de 150 quadres/hora, tenint un operari treballant a la zona de càrrega i descàrrega. Tenint en compte que processem un total de 50 quadres diaris, el temps de desoperculat és reduirà a 20 minuts. (Veure càlcul a (Eq.68)).

$$50 \text{ quadres diaris} * \frac{60 \text{ minuts}}{150 \text{ quadres}} = 20 \text{ minuts} \quad (\text{Eq.68})$$

5.2.5. Extracció i escorregut de bastidors

El temps d'extracció establert és de 10-12 minuts per 6 quadres.

A l'iniciar el procés d'extracció és pesaran els quadres i transcorreguts els primers 5 minuts és tornaran a pesar els quadres, per controlar el seu pes. Realitzarem la mateixa acció a l'haver transcorreguts els 5 minuts següents (en total, 10 minuts). Al transcórrer els 10minuts totals, els quadres estan escorreguts, pràcticament, en la seva totalitat; però hi ha cops que encara hi resta una mica de mel i es deixen un parell de minuts més.

Per tant, com que diàriament entren un total de 50 quadres per ser processats el temps destinat a l'extracció i a l'escorregut d'aquests ascendeix a un total de 1 hora i 40minuts. Seguidament, presentem els càlculs corresponents per a demostrar el temps d'extracció i escorregut dels quadres.

$$50 \frac{\text{quadres}}{\text{dia}} * \frac{12 \text{ min}}{6 \text{ quadres}} = 100 \text{ min} * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} = 1 \text{ hora i 40 minuts} \quad (\text{Eq.69})$$

5.2.6. Filtrat i bombeig jerarquitzat i filtrat a maduradors

Tant el filtrat de la mel com el seu bombeig jerarquitzat i filtrat a maduradors, és realitza de forma progressiva, conforme va entrant progressivament la matèria primera. Per aquest motiu, no s'estableix el temps.

Aquest filtrat es realitzarà en el moment que la mel surt i entra a les diferents màquines a través de les canonades. S'empren filtres de niló, els quals estan ubicats a l'entrada i sortida de cada equip emprat. S'utilitzen aquesta filtres per a que no romanguin les impureses físiques de la mel. Els filtres es canviaran cada dia, per evitar contaminacions creuades en la mel.

La sala a on es realitza aquestes etapes ha d'estar a un temperatura ambient, al voltant dels 25-30°C. Aquesta temperatura es controlarà mitjançant un termòstat, el qual està ubicat a la sala d'extracció.

Emprarem un generador d'aire calent elèctric, el qual ens permetrà mantenir la temperatura de la sala entre els 25-30°C.

5.2.7. Maduradors

El factor determinant en el procés és la temperatura, afavorint la separació ràpida amb un interval de treball al voltant dels 25-30°C. Aquesta temperatura es controlarà mitjançant un termòstat, el qual està ubicat a la sala d'extracció.

S'estableix un període variable mínim entre 2 o 3 dies, sempre parlant de condicions de màxima activitat, ja que es modificaran els intervals en funció dels volums d'ocupació dels dipòsits.

Hi ha un total de 6 maduradors, ja que s'empraran 2 maduradors per dia.

5.2.8. Batut

El batut de la mel és realitza de forma progressiva, conforme va entrant progressivament la matèria primera. Per aquest motiu, no s'estableix el temps.

La sala a on es realitza aquesta etapa ha d'estar a un temperatura ambient, al voltant dels 25-30°C. Aquesta temperatura es controlarà mitjançant un termòstat, el qual està ubicat a la sala d'extracció.

Emprarem un generador d'aire calent elèctric, el qual ens permetrà mantenir la temperatura de la sala entre els 25-30°C .

Hi haurà un total de 4 mescladores de 100 kg, dels quals s'empraran 2 per dia ja que hi ha un processat de mel de 200 kg diaris.

5.2.9. Emmagatzematge en tambors

L'estada màxima de la mel en aquests tambors serà de 2 dies. Tenint en compte que cada dia es processen un total de 200 kg i que els tambors emprats per l'emmagatzematge són de 100 litres, establim que hi haurà un total de 6 tambors. S'adquireixen 2 tambors més dels

necessaris a causa de que així podem continuar amb el procés en continu i no tenir que parar la planta d'extracció per la neteja d'aquests.

$$200 \text{ kg de mel} * \frac{1 \text{ tambor}}{100 \text{ kg de mel}} * 3 \text{ dies} = 6 \text{ tambors} \quad (\text{Eq.70})$$

La sala a on s'emmagatzemen aquests 6 tambors presentarà una temperatura al voltant dels 25-30°C, la qual es controlarà mitjançant un termòstat.

Emprarem un generador d'aire calent elèctric, el qual ens permetrà mantenir la temperatura de la sala entre els 25-30°C.

5.2.10. Envasat i etiquetat

L'envasat i etiquetat de mel es realitzarà cada 2 dies amb els formats que s'indiquin des de oficines, ja que és des d'on es controla la demanda dels productes elaborats.

5.2.11. Assecat del pol·len

El pol·len arriba a la planta cada dos dies, el qual és disposarà al assecador de pol·len en el qual s'asseca el pol·len mitjançant un corrent d'aire calent. Aquest assecador treballa a una temperatura de 40-45 °C, en un màxim de 30 minuts.

Seguidament, es treuen les safates amb pol·len i es deixen durant 1 dia a temperatura ambient, en un lloc sec.

5.2.12. Emmagatzematge i envasat del pol·len

És realitza l' envasat del pol·len directament amb els pots de vidre, de 0.5 i 1 kg, i posteriorment s'emmagatzemen a la sala de productes finals.

Seguidament, presentem la Taula 30. amb el pla productiu.

Taula 30. Resum pla productiu

PLA PRODUCTIU				
Etapa	Quantitat	Temps	Temperatura	Humitat
Entrada diària	50 quadres	-----	T. ambient	Humitat ambient
Cambra preescalfament	50 quadres/dia	2 dies	30-35°C	Humitat ambient
	150 quadres	3 dies		
Desoperculat	50 quadres	1 dia	T. ambient	Humitat ambient
Extracció i eskorregut de bastidors	50 quadres	10-12 min/ 6 quadres	T. ambient	Humitat ambient
Filtrat	Progressiva	Progressiu	T. ambient	Humitat ambient
Maduració	Progressiva	Progressiu	T. ambient	Humitat ambient
Emmagatzematge i envasat de mel	200 kg aprox.	Progressiu	15-20°C	Humitat ambient
Assecat de pol·len	4.800 kg Aprox.	30 min	40-45°C	Humitat ambient
Emmagatzematge i envasat del pol·len	4.800 kg aprox.	Progressiu	15-20°C	Humitat ambient
Emmagatzematge de la cera	6.000 kg aprox	Progressiu	15-20°C	Humitat ambient

5.3. Planificació del procés

La planta d'extracció i envasat de mel estarà en ple funcionament des del 1 de Març fins al 31 d'Agost, període dedicat a la extracció i envasat de mel, cera i pol·len, període en el qual es rebirà la matèria primera per a obtenir els productes desitjats.

Durant els 6 mesos de funcionament de la planta d'extracció i envasat de mel, hi haurà un total de 4 operaris.

D'aquests operaris, 3 seran contractats durant els 6 mesos de producció, i l'altre operari està contractat durant tot l'any.

Les funcions d'aquests operaris estan repartides de la següent forma:

- Operaris contractats per la temporada d'extracció:
 - o 1 operari encarregat de la zona de recepció i descarrega de matèria primera, cambra de preescalfament i desoperculat.
 - o 1 operari encarregat de les etapes d'extracció i escorregut dels bastidors, del filtrat, del bombeig jerarquitzat i filtrat a maduradors, de la maduració i del batut.
 - o 1 operari encarregat de l'emmagatzematge de la cera; assecat, emmagatzematge i etiquetat del pol·len.
- L'operari contractat anualment, durant els 6 mesos de producció de la planta d'extracció, és l'encarregat del manteniment de les màquines, del emmagatzematge, etiquetat i envasat de mel, i de realitzar els controls de qualitat a la pròpia planta. Durant els altres 6 mesos restants, realitza el manteniment de les màquines i de la neteja i desinfecció de la planta d'extracció.

Els 4 operaris són conscients que durant la manipulació dels productes, realitzaran totes les tasques amb les condicions higièniques adequades i controlant que els paràmetres de temperatura, temps i humitat de cada etapa, són els adequats en tot moment.

A més a més, hi ha 2 treballadors contractats anualment els quals s'encarregaran de:

- 1 treballador serà el responsable de la botiga i de les comandes i expedicions a realitzar (gerent).
- L'altre treballador serà el responsable de tots els tràmits administratius de l'empresa.

Seguidament, presentem la Taula. 31 en la qual presentem el conjunt de tasques que es realitzen a la planta d'extracció i envasat de mel.

Taula 31. Planificació del procés

GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL
Manteniment de les instal·lacions.	Revisió i manteniment màquines procés d'extracció.	Inici funcionament planta d'extracció: extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len. Manteniment màquines procés extracció.
	Manteniment de les instal·lacions.	Manteniment màquines procés extracció.	
MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST
Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Extracció i envasat de mel, cera i pol·len.	Fi funcionament planta d'extracció
Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.	Manteniment màquines procés extracció.
SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
Neteja exhausta dels estris i maquinaria.	Manteniment instal·lacions	Manteniment instal·lacions	Manteniment instal·lacions
Manteniment instal·lacions			

5.4. Procés productiu

5.4.1. Descripció del procés productiu

Primerament, per a poder entendre el procés productiu tenim en compte que la planta d'extracció i envasat de mel, a part d'obtenir mel a partir dels quadres que es reben també obtenim cera i pol·len.

Respecte la mel i el pol·len, seran processats en tota la seva totalitat, en la planta d'extracció i envasat de mel. En canvi, un cop separem la cera de la mel, l'envasarem i enviarem a l'Apicola Tarragonina S.C.C.L. per a que sigui processada i comercialitzada.

Seguidament, presentem la Figura 9 en la qual es mostra el diagrama de flux corresponent al procés d'extracció i envasat de mel.

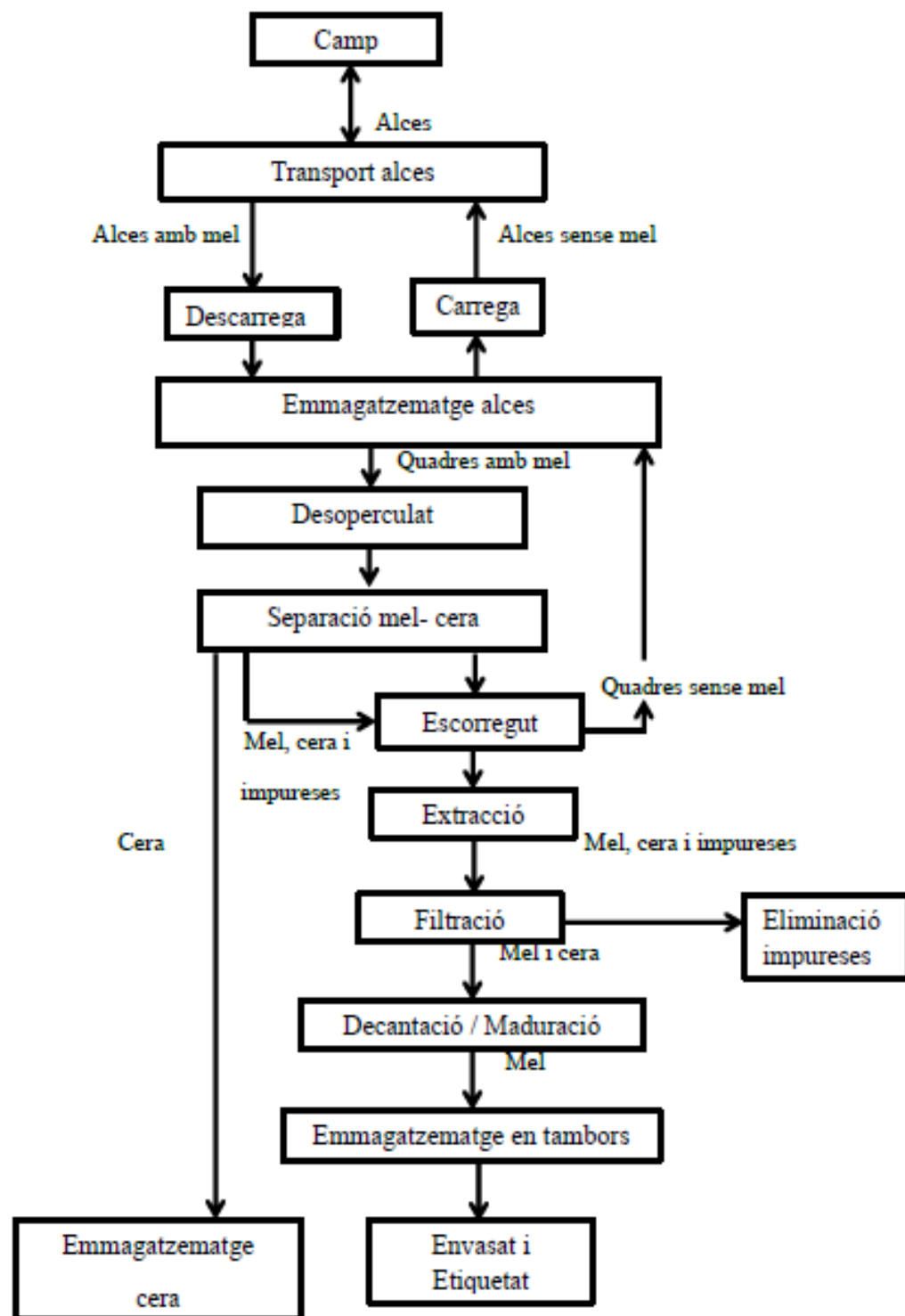


Fig. 9. Diagrama de flux del procés productiu

Seguidament, detallem cadascuna de les etapes del procés d'extracció i envasat de mel, les quals hem reflectit a la Figura 9.

➤ **Recepció i descàrrega**

Es rebran diàriament 50 quadres de mel a la planta, per al seu posterior processat. Aquests seran transportats fins a la planta d'extracció amb un camió i es rebran amb les seves corresponents alces i es formaran palets amb un màxim de 10 de quadres per palet.

La descàrrega dels palets es realitza mitjançant la ploma del camió, agafant les alces i transportant-les sobre els palets, els quals estan disposats a la zona de recepció de la planta d'extracció.

Seguidament, amb l'ajut d'un transpalet manual es transportaran els palets amb les alces al corresponent magatzem.

Respecte el pol·len, es rebrà o bé amb poals de plàstic o caixes de fusta, amb una freqüència cada 2 dies. Un cop rebut anirà directament a l'assegador de pol·len.

A part de la recepció i descàrrega de la matèria primera en aquesta zona de recepció, també es rebran els materials auxiliars, com poden ser els envasos emprats per l'envasament dels productes, material sanitari i material per ús administratiu.

Respecte els envasos, es rebran setmanalment i la resta de material auxiliar es rebrà segons la demanda realitzada.

➤ **Cambra de preescalfament**

Un cop rebudes i emmagatzemades les alces al seu magatzem, es transporten mitjançant un transpalet fins a la cambra de preescalfament, quan sigui pertinent.

La cambra de preescalfament estarà a una temperatura de 30 -35°C, ja que les alces han d'estar a la temperatura habitual del rusc, per a que no hi hagi un refredament excessiu dels quadres i no es dificultin les operacions d'extracció.

Aquesta cambra de preescalfament està proveïda d'un generador d'aire calent, encarregat de regular la temperatura i la humitat del aire, per a que en tot moment sigui l'adequada.

Tindrà una capacitat justa per emmagatzemar la quantitat de quadres que es pugin processar en 3 dies, això es degut a que no és realitzarà al mateix temps l'entrada de mel nova que la retirada de la mel per l'extracció, que serà progressiva durant el matí.

La disposició dels quadres en aquesta cambra serà la mateixa que la establerta en la cambra d'emmagatzematge.

➤ **Desoperculat**

Després del temps convenient en la cambra de preescalfament, 2 dies, es trauran diàriament els quadres i es portaran a la zona d'extracció per iniciar les operacions d'extracció de la mel. Els quadres no seran extrets tots de cop de la cambra de preescalfament, sinó que s'extrauran de forma progressiva durant la jornada laboral per així poder anar abastint progressivament la maquinaria.

El desoperculat consisteix en extreure els opercles de cera dels quadres, per així separa la cera i la mel del quadre, i obtenir els dos productes per separat.

Aquest procés es realitzarà mitjançant una màquina desoperculadora semi-automàtica, fabricada en acer inoxidable, en la qual és disposaran els quadres de manualment i es desopercularan mitjançant una fulla calenta i vibrant, una cara del quadre cada cop

A part de la màquina desoperculadora, complementàriament és disposa d'un banc de desopercular i un ganivet elèctric amb termòstat, a on anirem desoperculant la resta de quadres mentre que la màquina de desopercular està en funcionament.

Durant el desoperculat, es controlarà la mel mitjançant un termòstat, la qual no ha de sobrepassar els 15 °C.

Respecte la mel obtinguda, continuarà el seu procés d'extracció, tal i com es detalla a continuació. En canvi, la cera obtinguda al desoperculat serà emmagatzemada amb el seu corresponent envàs i expedida cap a la planta de processat, ubicada al Perelló.

➤ **Escorregut de bastidors i extracció**

L'operació d'extracció i escorregut dels quadres, ens permetrà acabar de separar correctament la mel i la cera, ja que és on obtenim la major part de la mel.

Primerament, realitzarem l'escorregut de bastidors, en que els quadres provinents del desoperculat es col·loquen sobre unes guies metàl·liques, les quals estan sobre una cuba a on es realitza l'escorregut.

És important controlar la velocitat de rotació, perquè la mel continguda en les cel·les pot perjudicar les làmines a on s'allotgen. A més a més, l'equip ha d'estar equilibrat, de manera que en la càrrega de quadres s'ha de considerar la distribució de càrregues d'aquests. De no fer-ho, es poden causar danys a l'equip per sobreesforços, això com risc de seguretat, al forçar els encoratges de la màquina al terra.

S'executa el cicle d'extracció, tenint en compte els diferents programes. La duració aproximada és de 10-12 minuts.

La mel extreta es recull en la part inferior, a l'escórrer i baixar per les parets.

Seguidament, es dirigeix cap al banc decantador per gravetat, a on travessa un filtre de malla metàl·lica, de mida de llum de 2 mil·límetres màxim. Un cop estem en aquest punt, ja tenim per un banda la mel i per l'altra banda els quadres buits.

L'operació de descàrrega es realitza seguint el mateix procediment que la càrrega, fent lliscar els quadres buits cap a un comboi de sortida, a on romanen fins ser col·locats de nou en les seves alces corresponents.

➤ **Filtrat**

La mel obtinguda en les operacions anteriors (desoperculat i extracció i escorregut de bastidors) presenta una gran quantitat d'impureses , per aquest motiu es necessari un filtrat per l'eliminació d'aquestes, les quals presenten una composició variada, trobant-nos restes de cera, camises velles d'abelles, pol·len, així com restes de fusta, procedents dels quadres.

El filtrat de la mel es realitza mitjançant un banc decantador de doble paret. La mel surt en gravetat d'aquest, evitant problemes tecnològics derivats de la formació d'espumes i impureses grolleres, i cau sobre una cistella de malla d'acer inoxidable, retenint les impureses de mida més gran. D'aquesta forma, la mel surt més neta.

El fons del decantador transmet calor a la mel, aconseguint que la mida de les impureses augmenti i es quedin retingudes als deflectors col·locats al decantadors.

En aquesta etapa, es prendran mostres i es realitzaran els anàlisis descrits a l'annex 6. Manual de Qualitat.

➤ **Bombeig jerarquitzat i filtrat a dipòsits maduradors**

Un cop realitzades les operacions d'extracció de la mel, hem d'emmagatzemar la mel extreta en dipòsits, a la espera del seu envasat; per aquest fet a la sortida al banc decantador, és localitza una connexió per a una mànega.

Necessitem una bomba de tràfec, encarregada de l'ompliment i transvasament entre dipòsits. Ha de ser d'un equip adaptat a les característiques del producte, per lo que el seu funcionament ha de ser a baixa velocitat, evitant la incorporació de bombolles, així com la formació d'emulsions. A més a més el cabal d'impulsió, ha d'aportar pressió, per ser capaç de omplir els dipòsits. Un requisit important per la selecció d'aquesta bomba es la possibilitat de ser mòbils. A la canonada d'impulsió s'incorpora un filtre tubular. És tracta d'un cartutx filtrant de xapa perforada, fàcil de desmuntar i netejar.

Durant el bombeig, és realitza de forma simultània una ultima filtració. S'aconsegueix col·locant a la canonada de sortida de la bomba de tràfec un cartutx de 200 µm, de forma anàloga a la primera filtració realitzada en el bombeig des del banc decantador fins als dipòsits maduradors.

En el nostre cas, seguim els criteris adaptats per diverses Federacions d'Apicultors Europeus que permeten filtres amb malles superiors a 0.2 mm.

➤ **Maduració**

El procés de maduració consisteix en una depuració de la mel per decantació. La mel abandona les seves impureses tals com són restes de cera, munts de pol·len, bombolles d'aire procedents de la extracció, etc., quedant en la superfície els detritus lleugers (bombolles d'aire, cera, abelles mortes, fusta, etc.).

Donat el caràcter higroscòpic de la mel, és important durant l'estada de la mel al madurador que no absorbeixi la humitat de l'aire; per aquesta raó, s'evitaran els locals humits per la ubicació de d'aquests maduradors, els quals estaran tapats i la mel hi romandrà el temps necessari per a que es produeixi la decantació, com a màxim 2 dies.

El procés de decantació es produeix per efecte de la gravetat, realitzant-se una separació diferencial dins de la pasta degut a la diferència de densitat dels diferents components. Les impureses que romanen en suspensió i que han assolit travessar els filtres (restes ceris fonamentalment), així com les bombolles que s'han format durant els processos d'extracció i transport de la mel, es disposen a la part superior formant un barret. A la part inferior del dipòsit es disposen els elements més pesats.

➤ **Batut**

Consisteix en sotmetre a la mel cristal·litzada a un batut mecànic per trencar els cristalls, assolint amb aquest procés que la mel prengui una consistència cremosa, invariable a través del temps, ideal per untar, i d'aspecte agradable.

La mescladora disposa d'un eix mòbil amb paletes que, a mesura que giren, van modificant la textura de la mel. Aquesta, trenca per trituració la trama cristal·lina preestablerta de la mel.

La mel presenten en els maduradors és transvasa fins la mescladora a través del bombeig jerarquitzat.

Des d'aquests mescladors, s'envia la mel processada als tambors per a que sigui emmagatzemada i envasada.

Els mitjans emprats per al transvasament de la mel són la bomba de tràfec, manegues i jocs de claus.

Tots els dipòsits estan interconnectats per canonades AISI 316, juntament amb elements de control com vàlvules de diferent tipologia (guillotina, papallona, bola) que permeten el seu guiat en funció del nostre interès.

Es realitza un control de qualitat en aquest punt, ja que s'han efectuat totes les operacions de processat sobre la mel. És prendrà, una mostra per analitzar les característiques fisicoquímiques i organolèptiques del producte obtingut.

➤ **Emmagatzematge en tambors**

Un cop tenim la mel envasada en les seves diferents presentacions, es trasllada a la bodega.

Les condicions d'emmagatzematge és un punt crític en la cadena de producció-procés-envasat-comercialització de la mel, les qual és controlaran.

És necessari que el local estigui resguardat dels raigs solars, ja que el sol eleva els valors de hidroximetilfurfural (HMF) i disminueix l'activitat diastàtica de la mel, i impedeixi l'entrada d'aigua; amb un pis de ciment i una correcta manipulació dels tambors, així s'eviten modificacions físiques i químiques que afectarien negativament a la qualitat de la mel.

Aquesta zona es mantindrà en un ambient fresc, no superior als 20°C, amb el fi d'evitar temperatures altes per períodes prolongats, ja que produeixen un augment del HMF.

Per poder controlar la temperatura de la sala d'emmagatzematge de tambors, es disposarà d'un termòstat ubicat en aquesta sala, el qual ens indicarà la temperatura i es realitzaran controls visuals diaris del termòstat per assegurar-nos que la temperatura és la correcta.

El fet d'emmagatzemar la mel en un ambient fresc de 15-20°C, conserva les seves propietats físiques i químiques, ja que els processos enzimàtics es redueixen al mínim.

➤ **Envasat i etiquetat**

L'envasat es realitzarà directament des dels tambors, els quals estan plens de mel, ja que tenen una aixeta regulable. Seguidament, es disposaran els pots a l'envasadora dana ADI Matic, la qual segellarà els pots amb la seva tapa i posarà l'etiqueta pertinent.

➤ **Extracció del pol·len**

Transport fins a la planta d'extracció per l'assecat

Es transportarà el pol·len des del camp fins a la planta d'extracció amb galledes i/o caixes airejades, s'accepten els dos tipus d'envasos per al transport del pol·len fins la planta d'extracció. Aquests recipients han de ser de fàcil neteja i desinfecció, per a que no s'acumulin infeccions.

Quan s'emprin les caixes hi haurà com a màxim 20 cm de profunditat de capa de pol·len, per així evitar compactacions.

A la planta d'extracció i envasat de mel, es rebrà el pol·len recollit per part dels apicultors cada 2 dies, el qual serà processat directament.

En canvi el pol·len obtingut a partir dels quadres que entren diàriament, serà processat cada divendres, ja que així partim d'una quantitat major de matèria primera i no tenim una despesa energètica innecessària.

Assecat del pol·len

L'assecat del pol·len és realitzarà mitjançant una estufa d'assecat, la qual proporciona un corrent d'aire calent a 40-45°C. Aquests assecat, és realitzarà tant aviat com el pol·len arribi a la planta d'extracció ja que els factors de temps, humitat i temperatura ambient, influeixen al creixement de floridures i llevats.

Es col·locarà el pol·len en safates de fons perforat, en capes de no més de 2 cm.

Un cop sec, circularà l'aire a temperatura ambient per a que les pilotes s'encongeixin, compactin, i no absorbeixen fàcilment la humitat ambiental.

És decideix realitzar aquest assecat mitjançant una estufa d'assecat i no pas assecar el pol·len mitjançant la radiació solar, a causa de que aquesta destrueix components biològics, decolora les pilotes i hi ha major contaminació microbiològica final.

Conservació

És conservarà en una zona neta, sense pols ni restes vegetals o animals; aïllada dels atacs dels insectes i múrids (bossa de plàstic gruixuda, bidons, tancaments d'emmagatzematge,...). S'evitaran temperatures altes, que afavoreixen el desenvolupament de microorganismes.

Les safates amb pol·len, a la capa superior es disposarà una capa de fulles de llorer (*Laurus nobilis*), ja que així evita que el pol·len adquireixi la humitat de l'ambient.

Envasat i etiquetat del pol·len

L'envasat del pol·len és realitzarà directament des de les safates a on ha estat conservat. Un cop estigui el pol·len disposat en els envasos corresponents, es disposarà a l'envasadora a on segellarà cada envàs amb la seva tapa i etiqueta corresponent.

➤ Emmagatzematge de la cera

La cera procedent de la separació de la mel-cera i la procedent de la retirada en camp, és fosa en una caldera i posteriorment és filtrada, dosificada en motlles i emmagatzemada en blocs de cera neta.

Aquesta cera és tractada en la planta de tractament Apicola Tarragonina S.C.C.L.

5.2.2. Justificació de les dimensions d'espais

En el moment de distribuir els diferents espais de la planta d'extracció hem tingut en compte que:

- Les diferents zones de la planta d'extracció contemplin les dimensions suficients per a que les activitats específiques es realitzin en unes condicions higièniques – sanitàries adequades, permeten l'aplicació de les Bones Pràctiques de Manipulació.
- Han de permetre separar, per partició, ubicar i altres mitjans eficaços, les operacions susceptibles de causar contaminació creuada.
- L'ingrés de personal tant des de l'exterior com de la zona de serveis (banys, vestuaris, etc.) s'ha de realitzar a través del pas d'un filtre sanitari.
- El dipòsit d'alces i tambors han de contemplar l'espai adequat per el pas amb tarimes i el seu mecanisme de propulsió.
- Comptar amb bany, dutxa i vestuari.
- Disposar d'espais per a sales de reunions, cuina i menjador per al personal de la planta i apicultors.

Per poder saber les necessitats d'espai de cada zona de la planta d'extracció i envasat de mel, es tenen en compte les normes d'espai establertes al BOE nº 97 23/04/1997 sobre els llocs de treball, per tant s'ha de tenir en compte que la superfície mínima necessària per cada màquina ve donada tenint en compte les següents referències:

- És tenen en compte les necessitats de passadissos, vies d'accés i serveis. Per aquest motiu, els espais destinats, a cada zona, se'ls multiplicarà per un coeficient que varia de 1.6 per situacions corrents, fins a 1.8.

En el nostre cas apliquem un coeficient de 1.6.

- La superfície total estimada per l'àrea de cada zona serà la suma de les superfícies mínimes necessàries per la maquinària multiplicada pel coeficient de 1.6.
- S'estimarà un increment de superfície per a futures ampliacions de la planta, el que configura la superfície total.
- Es sumaran 10 metres a cada àrea estimada, relatiu a l'espai per a que el personal de planta es pugi desplaçar adequadament.

La planta d'extracció i envasat de mel esta distribuïda en 7 parts, les quals són les següents:

- Zona recepció, la qual inclou:

Recepció i descàrrega de matèria primera.

Cambra de preescalfament.

- Zona d'extracció, la qual inclou tota la maquinària per poder dur a terme l'extracció de la mel, de la cera i del pol·len.
- Zona d'envasat i etiquetat, la qual està destinada a l'envasat i l'etiquetat dels diferents productes.
- Zona emmagatzematge, destinada a l'emmagatzematge del material (alces de mel buides i envasos de mel) i del producte acabat.
- Zona de vestuaris- bany.
- Zona de la botiga.
- Zona de la oficina.

Seguidament, detallem cadascuna de les zones amb les diferents màquines que la conformen i el càlcul corresponen al dimensionat de cada zona.

➤ **Zona de recepció**

Aquesta zona contempla la zona de recepció de matèria primera i la cambra de preescalfament, les quals dimensionem a continuació.

Zona de recepció: és reben un total de 50 quadres diàries, els quals es disposaran en palets els quals presenten unes dimensions de 1 x 1 metres i tenen una capacitat de 10 quadres per palet. La superfície d'aquesta zona ascendeix a un total de 18 m². Reflectim el càlcul corresponent aquesta superfície a l'equació (Eq.71).

$$A = 5 * ((1 \text{ m} * 1 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 18 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.71})$$

Cambra de preescalfament: te una capacitat per l'emmagatzematge de 150 quadres i disposa d'un generador d'aire calent, el qual presenta unes dimensions de 610 x 560 x 860 mm. L'àrea per aquesta cambra de preescalfament ascendeix a un total de 62.55 m². Reflectim els càlculs corresponents a aquesta àrea estimada a les equacions (Eq.72, Eq.73 i Eq.74).

$$A = 15 * ((1 \text{ m} * 1 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 34 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.72})$$

$$A = ((0.61 \text{ m} * 0.56 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.55 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.73})$$

$$A = 18 \text{ m}^2 + 34 \text{ m}^2 + 10.55 \text{ m}^2 = 62.55 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.74})$$

➤ **Zona d'extracció**

Aquesta zona està destinada a l'extracció de la mel, cera i pol·len a partir de la recepció diària dels quadres. Per tant, detallarem el dimensionat corresponent a cadascuna de les màquines que conformen aquesta zona.

Banc de desopercular: és disposa de 2 bancs de desopercular amb unes dimensions, referents a 1 banc de desopercular, de 1000x465x410mm. L'àrea que ocupen els 2 bancs de desopercular ascendeix a un total de 11.49 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.75).

$$A = 2 * ((1 \text{ m} * 0.465 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 11.49 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.75})$$

Desoperculadora: és disposa d'1 desoperculadora amb unes dimensions de 87 x 51 cm, i una alçada de 188 cm. L'àrea que ocupa la desoperculadora ascendeix a un total de 10.71 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.76).

$$A = ((0.87 \text{ m} * 0.51 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.71 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.76})$$

Generador aire calent: és disposa de 2 generadors d'aire calent, distribuïts en l'etapa del batut i de l'emmagatzematge de tambors. Les dimensions que presenta aquest generador són les següents: 382 x 320 x 437 mm. L'àrea que ocupen aquests 2 generadors ascendeix a un total de 10.39 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.77).

$$A = 2 * ((0.382 \text{ m} * 0.320 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.39 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.77})$$

Extractor: és disposen de 2 extractors, amb un diàmetre de 525 mm i una altura de 510 mm, per extractor. L'àrea que ocupen aquests dos extractors ascendeix a un total de 10.88 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.78).

$$A = 2 * (0.525 \text{ m} * 0.525 \text{ m} * 1.6) + 10 = 10.88 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.78})$$

Bomba de tràfec: és disposa d'1 bomba de tràfec amb les següents dimensions: 300 x 650 x 670 mm. L'àrea que ocupa aquesta bomba ascendeix a un total de 10.31 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.79).

$$A = ((0.3 \text{ m} * 0.65 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.31 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.79})$$

Banc decantador calefactat: és disposa de 4 bancs decantadors calefactats amb unes dimensions de: 1640-510-350 mm per banc decantador. L'àrea total d'aquests 4 bancs decantadors ascendeix a un total de 15.35 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.80.).

$$A = 4 * (1.64 \text{ m} * 0.51 \text{ m} * 1.6) + 10 = 15.35 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.80})$$

Madurador: és disposa de 6 maduradors amb un diàmetre de 390 mm i una altura de 790 mm, cadascun. L'àrea que ocupen aquests 6 maduradors ascendeix a un total de 11.46m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.81).

$$A = 6 * ((0.39 \text{ m} * 0.39 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 11.46 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.81})$$

Assecador de pol·len: es disposa d'un assecador de pol·len el qual presenta les dimensions següents: 590 x 540 x 1470 mm. L'àrea que ocupa l'assecador de pol·len ascendeix a un total de 10.51 m². És reflecteix el càlcul d'aquesta àrea a l'equació (Eq.82).

$$A = ((0.59 \text{ m} * 0.54 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.51 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.82})$$

És requereix 8 metres addicionals per la línia d'extracció de mel, espai per al transit dels carretons. Per tant, l'espai necessari per aquesta zona de treball ascendeix a un total de 98.1m², És reflecteix el càlcul a l'equació (Eq.83).

$$A = 11.49 \text{ m}^2 + 10.71 \text{ m}^2 + 10.39 \text{ m}^2 + 10.88 \text{ m}^2 + 10.31 \text{ m}^2 + 15.35 \text{ m}^2 + 11.46 \text{ m}^2 + 10.51 \text{ m}^2 + 8 \text{ m}^2 = 98.1 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.83})$$

➤ **Zona d'envasat i etiquetat**

Aquesta zona esta destinada a l'envasat i etiquetat dels productes destinats a la comercialització. Aquesta zona està equipada per 4 mescladors-homogeneïtzadors, 6 maduradors, 1 envasadora i 2 etiquetadores. L'àrea que ocupa aquesta zona ascendeix a un total de 43.56 m^2 . Seguidament, presentem les equacions (Eq.84, Eq.85, Eq.86, Eq.87 i Eq.88) les quals demostren el càlcul de l'àrea d'aquesta zona i l'àrea total d'aquesta zona.

Mesclador – homogeneïtzador: és disposa d'un total de 4 mescladors-homogeneïtzador amb unes dimensions, cadascun, de 470 mm de diàmetre i una alçada de 500mm. L'àrea que ocupen aquests 4 mescladors-homogeneïtzadors ascendeix a un total de 11.41 m^2 . Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.84).

$$A = 4 * (0.47 \text{ m} * 0.47 \text{ m} * 1.6) + 10 = 11.41 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.84})$$

Madurador: és disposa de 6 maduradors per l'emmagatzematge de la mel, amb un diàmetre de 390 mm i una altura de 630 mm. L'àrea que ocupen aquests 6 maduradors ascendeix a un total de 11.46 m^2 . Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.85).

$$A = 6 * ((0.39 \text{ m} * 0.39 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 11.46 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.85})$$

Envasadora: és disposa d'1 envasadora amb les dimensions següents: 22 x 31.5 x 18 cm. L'àrea que ocupa aquesta envasadora ascendeix a un total de 10.11 m^2 . Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.86).

$$A = ((0.22 \text{ m} * 0.315 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 10.11 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.86})$$

Etiquetadora: és disposa de 2 etiquetadores manuals, amb unes dimensions, corresponents a cadascuna, de 500 x 360 mm i una altura de 255 mm. L'àrea que ocupen aquestes 2 etiquetadores ascendeix a un total de 10.58 m^2 . Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.87).

$$A = 2 * ((0.5 * 0.36) * 1.6) + 10 = 10.58 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.87})$$

$$A = 11.41 \text{ m}^2 + 11.46 \text{ m}^2 + 10.11 \text{ m}^2 + 10.58 \text{ m}^2 = 43.56 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.88})$$

➤ **Zona emmagatzematge del material i del producte acabat**

Aquesta zona està subdividida en 2 zones, les quals són:

- Zona destinada per l'emmagatzematge de les alces de mel buides i del envasos destinats per l'envasat de la mel i del pol·len. Aquesta zona ocupa una àrea de 58.34 m².
- Zona destinada per l'emmagatzematge de la cera, de la mel i del pol·len, amb els seus corresponents envasos. Aquesta zona ocupa una àrea de 65.06 m².

Seguidament, detallem el dimensionat corresponen a cada una de les zones definides.

➤ **Emmagatzematge material**

Alces buides: s'emmagatzemaran les alces buides (són les alces corresponents a les que ja s'ha extret la matèria primera d'elles i estan destinades al seu retorn als apicultors) distribuïnt-se en 3 palets, amb unes dimensions de 100 x 100 cm, cadascun, i amb una capacitat de 5 alces/palet. La zona destinada per aquest emmagatzematge ascendeix a un total de 14.8 m². És reflecteix el càlcul en l'equació (Eq.89)

$$A = 3 * ((1 \text{ m} * 1 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 14.8 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.89})$$

Envasos:

És reben setmanalment un total de 600 pots d'1 kg i 800 pots de 0.5 kg per l'envasat de la mel, i un total de 100 pots d'1 kg i 200 pots de 0.5 kg per l'envasat de pol·len. L'àrea destinada a l'emmagatzematge dels envasos ascendeix a un total de 43.54 m². Reflectim els càlculs corresponents a les equacions (Eq.90, Eq.91, Eq.92, Eq.93 i Eq.94).

Envasos per a la mel:

Els envasos d'1 kg és disposaran és disposaran de 6 estanteries, amb una capacitat de 100 pots d'1 kg, disposats en 2 altures (50 pots/altura). La dimensió de cada pot és d'una alçada de 133 mm i una diàmetre de 0.09840m. Aquest mòdul presenta un àrea de 11.05 m² per estanteria, la qual emmagatzema un total de 100 pots. Setmanalment, s'emmagatzemaran un total de 600

pots d'1 kg, per tant, hi haurà un total de 6 estanteries, les quals estan disposades unes sobre les altres. Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.99).

$$A = 50 * ((0.133 \text{ m} * 0.09840\text{m}) * 1.6) + 10 = 11.05 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.90})$$

Els envasos de 0.5kg es disposaran en 8 estanteries, amb una capacitat de 100 pots per estanteria, disposats en 2 altures (50 pots/estanteria). La dimensió de cada pot és d'una alçada de 116.30 mm i un diàmetre de 0.075m. Aquest mòdul presenta una àrea de 10,70m² per estanteria amb una capacitat de 50 pots. Hi ha un total de 16 estanteries, remuntades unes sobre les altres. Hem de tenir en compte que cada estanteria conte dues altures de pots, per tant, és contemplen 100 pots per estanteria. Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.91).

$$A = 50 * ((0.1163 \text{ m} * 0.075\text{m}) * 1.6) + 10 = 10.70 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.91})$$

Envasos per al pol·len:

Els envasos d'1 kg es disposaran en 1 estanteria, amb una capacitat de 100 pots d'1 kg, disposats en 2 altures (50 pots/altura), quantitat que és rep setmanalment. La dimensió de cada pot és d'una alçada de 172 mm i una diàmetre de 0.0806 m. Aquest mòdul presenta un àrea de 11.11 m². És reflecteix el càlcul a l'equació (Eq.92).

$$A = 50 * ((0.172\text{m} * 0.0806\text{m}) * 1.6) + 10 = 11.11 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.92})$$

Els envasos de 0.5kg es disposaran en 2 estanteries, amb una capacitat de 100 pots per estanteria, disposats en 2 altures (50 pots/estanteria). La dimensió de cada pot és d'una alçada de 118 mm i un diàmetre de 0.0725m. Aquest mòdul presenta una àrea de 10,68m² per estanteria amb una capacitat de 50 pots. És reflecteix el càlcul a l'equació (Eq.93).

$$A = 50 * ((0.118\text{m} * 0.0725\text{m}) * 1.6) + 10 = 10.68 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.93})$$

$$A = 11.05 \text{ m}^2 + 10.70 \text{ m}^2 + 10.11 \text{ m}^2 + 10.68 \text{ m}^2 = 43.54 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.94})$$

➤ **Emmagatzematge producte acabat**

Emmagatzematge de la cera:

Zona destinada a l'emmagatzematge de 3.600 kg de cera en blocs, els quals s'emmagatzemen en palets de 600 kg i apilats de 2 en 2. Per tant, es precisa un espai per apilar 6 palets, de 120

cm x 100 cm, i la mobilitat per a les operacions corresponents. Aquest espai ascendeix a un total de 21.52m². Reflectim càlcul corresponent a aquest espai a l'equació (Eq.95).

$$A = 6 * ((1.2 \text{ m} * 1 \text{ m}) * 1.6) + 10 = 21.52 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.95})$$

Emmagatzematge del pol·len i de la mel, amb els seus corresponents envasos:

L'àrea destinada a l'emmagatzematge d'aquests dos productes ascendeix a un total de 43.54 m². És pot observar el càlcul corresponent a aquesta zona a l'equació (Eq.94).

L'àrea total destinada a l'emmagatzematge del producte acabat ascendeix a un total de 65.06 m². Reflectim el càlcul a l'equació (Eq.96).

$$A = 21.52 \text{ m}^2 + 43.54 \text{ m}^2 = 65.06 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.96})$$

➤ **Zona oficina**

Zona destinada per als treballs administratius, la qual disposa d'una petita zona amb una taula destinada a la realització de reunions. Està dotada de 2 llocs de treball dotats amb PC, impressores, armaris necessaris per a la documentació de la explotació, etc. L'àrea destinada per la ubicació d'aquesta oficina s'estipula en 22 m².

➤ **Zona vestuaris- banys**

Zona destinada a la disposició de 2 vestuaris, els quals 1 és destinat per als homes i l'altre és destinat per a les dones, els quals disposen, cadascun, d'1 dutxa, 1 bany, taquilles i bancs. L'àrea destinada per la ubicació dels vestuaris i banys s'estipula en 20 m².

➤ **Zona botiga**

Aquesta zona disposa d'un mostrador i d'estanteries destinades a la disposició dels diferents productes per a la seva venda. S'estima una àrea per aquesta zona de 40 m².

5.2.3.1. Resum àrees

Taula 32. Dades sobre les zones de la planta d'extracció i envasat de mel

Zona de recepció	
Recepció i descàrrega	18 m ²
Cambra preescalfament	44.55 m ²
TOTAL ZONA	62.55 m²
Zona d'extracció	
Maquinària procés extracció	98.1 m ²
TOTAL ZONA	98.1 m²
Zona d'envasat i etiquetat	
Maquinària per l'envasat i etiquetat	43.56 m ²
TOTAL ZONA	43.56 m²
Zona emmagatzematge del material i producte acabat	
Emmagatzematge material	58.34 m ²
Emmagatzematge producte acabat	65.06 m ²
TOTAL ZONA	123.4 m²
Zona oficina	22 m²
Zona vestuaris-bany	20 m²
Zona botiga	40 m²
TOTAL SUPERFICIE NECESSÀRIA PLANTA	409.61 m²

5.2.4. Implementació del procés productiu

5.2.2.1 *Balanç de matèria*

Per la realització del balanç de matèria hem pres com a base de càlcul 100 grams de mel i la composició, orientativa, de la mel recol·lectada per les abelles, així obtenim la composició del nostre producte.

Per poder realitzar el balanç de matèria, hem reestructurat el diagrama de flux presentat en el procés productiu, el qual presentem a la Figura 10, tot anomenant els corrents amb números i les etapes anomenant-les amb les màquines emprades en cadascuna.

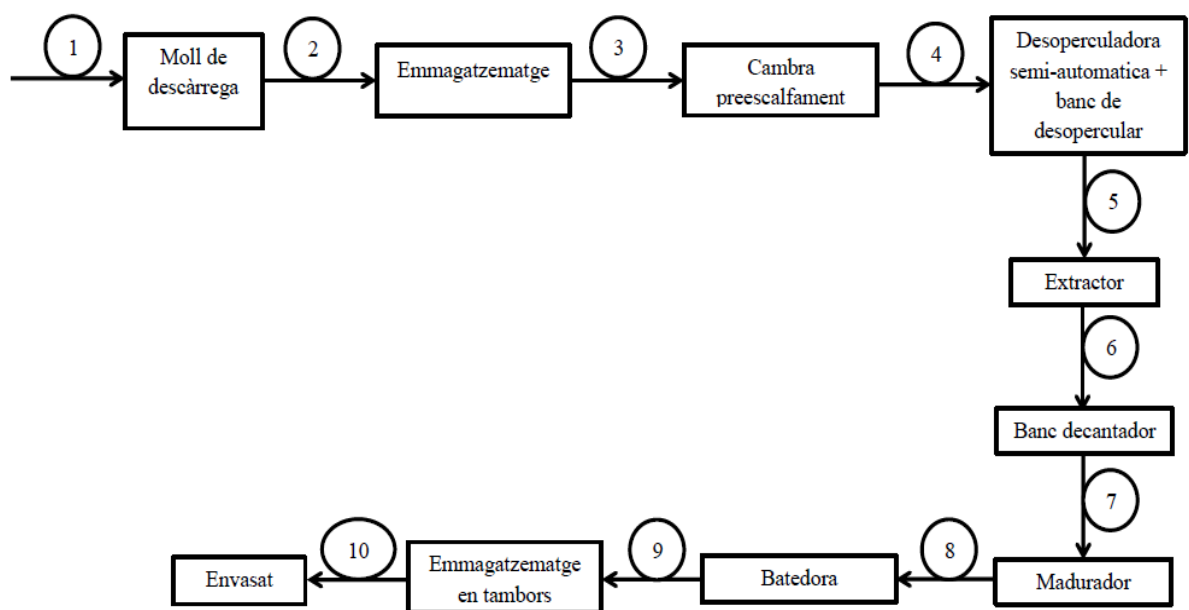


Fig.10. Diagrama de flux per al balanç de matèria

A més a més, per realitzar aquest balanç de matèria hem partit d'una base de càlcul de 100 grams de mel i la composició nutricional d'aquesta.

Seguidament, presentem la Taula 33 en la que es presenta el balanç de matèria del procés d'extracció i envasat de mel.

Taula 33. Balanç de matèria del procés d'extracció i envasat de mel. Unitats: grams. Base de càlcul: 100 grams.

CORRENTS										
Component	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aigua	17	17	16.983	16.966017	16.94905098	16.932102	16.91516983	16.898255	16.881356	16.864475
Proteïnes	0.7	0.7	0.6993	0.6986007	0.697902099	0.6972042	0.695879509	0.6951836	0.6944884	0.693794
Greixos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrats de carboni										
Fructosa	39.4	39.4	39.3606	39.3212394	39.28191816	39.242636	39.20339361	39.16419	39.125026	39.085901
Glucosa	37.4	37.4	37.3626	37.3252374	37.28791216	37.250624	37.21337363	37.17616	37.138984	37.101845
Dextrina	3.4	3.4	3.3966	3.3932034	3.389810197	3.3864204	3.383033966	3.3796509	3.3762713	3.372895
Sacarosa	1.7	1.7	1.6983	1.6966017	1.694905098	1.6932102	1.691516983	1.6898255	1.6881356	1.6864475
Minerals										
Potassi	0.01	0.01	0.00999	0.00998001	0.00997003	0.0099601	0.0099501	0.0099401	0.0099302	0.0099203
Sodi	0.005	0.005	0.004995	0.004990005	0.004985015	0.00498	0.00497505	0.0049701	0.0049651	0.0049601
Calci	0.006	0.006	0.005994	0.005988006	0.005982018	0.005976	0.00597006	0.0059641	0.0059581	0.0059522
Magnesi	0.006	0.006	0.005994	0.005988006	0.005982018	0.005976	0.00597006	0.0059641	0.0059581	0.0059522
Ferro	0.0009	0.0009	0.0008991	0.000898201	0.000897303	0.0008964	0.000895509	0.0008946	0.0008937	0.0008928
Fòsfor	0.016	0.016	0.015984	0.015968016	0.015952048	0.0159361	0.01592016	0.0159042	0.0158883	0.0158724
Sofre	0.003	0.003	0.002997	0.002994003	0.002991009	0.002988	0.00298503	0.002982	0.0029791	0.0029761
Clor	0.024	0.024	0.023976	0.023952024	0.023928072	0.0239041	0.02388024	0.0238564	0.0238325	0.0238087
Manganès	0.0002	0.0002	0.0001998	0.00017982	0.00017964	0.0001795	0.000179281	0.0001791	0.0001789	0.0001787
Iode	0.00001	0.00001	0.00000999	9.98001E-06	9.97003E-06	9.96E-06	9.9501E-06	9.94E-06	9.93E-06	9.92E-06
Coure	0.00007	0.00007	0.00006993	6.98601E-05	6.97902E-05	6.972E-05	6.96507E-05	6.958E-05	6.951E-05	6.944E-05
Vitamines										
Vitamina C	0.004	0.004	0.003996	0.003992004	0.003988012	0.003984	0.00398004	0.0039761	0.0039721	0.0039681
Vitamina B1	0.00001	0.00001	0.00000999	9.98001E-06	9.97003E-06	9.96E-06	9.9501E-06	9.94E-06	9.93E-06	9.92E-06
Vitamina B2	0.00004	0.00004	0.00003996	3.992E-05	3.98801E-05	3.984E-05	3.98004E-05	3.976E-05	3.972E-05	3.968E-05
Vitamina B6	0.0002	0.0002	0.0001998	0.0001996	0.000199401	0.0001992	0.000199002	0.0001988	0.0001986	0.0001984
Vitamina PP	0.0002	0.0002	0.0001998	0.0001996	0.000199401	0.0001992	0.000199002	0.0001988	0.0001986	0.0001984
Vitamina B5	0.0006	0.0006	0.0005994	0.000598801	0.000598202	0.0005976	0.000597006	0.0005964	0.0005958	0.0005952

CORRENTS										
Component	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vitamines										
Vitamina K	0.11	0.11	0.10989	0.10978011	0.10967033	0.1095607	0.109451099	0.1093416	0.1092323	0.1091231
Àcid fòlic	0.1037	0.1037	0.1035963	0.103492704	0.103389211	0.1032858	0.103182536	0.1030794	0.1029763	0.1028733
Biotina	0.11	0.11	0.10989	0.10978011	0.10967033	0.1094510	0.109451099	0.1093416	0.1092323	0.1091231
TOTAL	99.99993	99.99993	99.89993007	99.80001036	99.70021035	99.60051	99.50028215	99.400782	99.301381	99.20208

Si ens fixem amb el balanç de matèria, de cada 100 grams de mel, aproximats, que és processades es perden aproximadament 0.80 grams de mel.

Per tant, per cada 200 kg de mel processats al dia, és perden un total de 1.6 kg de mel.

$$200 \text{ kg mel processats} * \frac{1000 \text{ g processats}}{1 \text{ kg processat}} * \frac{0.80 \text{ g mel perduts}}{100 \text{ g processats}} = 1600 \text{ g mel perduts} = 1.6 \text{ kg de mel perduts} \quad (\text{Eq.97})$$

$$24.000 \text{ kg mel processats} * \frac{1000 \text{ g processats}}{1 \text{ kg processat}} * \frac{0.80 \text{ g mel perduts}}{100 \text{ g processats}} = 192000 \text{ g mel perduts} = 192 \text{ kg de mel perduts} \quad (\text{Eq.98})$$

Seguidament, presentem la Taula 34 en la qual es presenten les dades corresponents a la quantitat de mel perduda segons la quantitat que es processa durant tot l'any, l'entrada màxima diària i en base a 100 grams.

Taula 34. Quantitat de mel perduda

Quantitat de mel processada	Quantitat de mel extreta	Quantitat de mel perduda
100 g	99.20 g	0.80 g
200000 g	198400 g	1600 g
24000000 g	23808000 g	192000 g

Per tant, la composició final per cada 100 gr i 1 kg de mel és la que es presenta en la Taula 35.

Taula 35. Composició de la mel per cada 100 i 1000 gr. de mel.

COMPONENT	100 GR	1000 GR
AIGUA	16.86	168.6
PROTEINES	0.69	6.94
HIDRATS DE CARBONI	81.25	812.5
MINERALS	0.07	0.72
VITAMINES	0.32	3.26
TOTAL	99.20	992.02

5.2.2.2. *Dimensionat de lots*

Tant la mel com el pol·len obtinguts a la planta d'extracció seran envasats en pots de vidre amb una capacitat de 1 kg i 0.5kg del producte desitjat.

Respecte la cera, serà envasada amb els envasos proporcionats per l'Apicola Tarragonina S.C.C.L., ja que és ella qui s'encarrega del tractament i comercialització d'aquesta.

Seguidament, presentem el dimensionat dels lots corresponent als productes obtinguts.

Respecte els 23.808 kg de mel extrets, és comercialitzen en quantitats diferents, segons el seu destí. Seguidament, presentem la quantitat destinada de mel en cada destí i la quantitat envasada segons el format final.

D'aquests 23.808 kg de mel, el 15.3% és destinat a la venta directa del consumidor, 3.642,6 kg; el 33.6% és destina a la comercialització a cooperatives, 7.999,5 kg, i el 51.1% restant, 12.165,9, és destinat a la comercialització a la indústria majorista. Els càlculs corresponents als kg comercialitzats segons el seu destí es presenten a les Equacions (Eq.99, Eq.100 i Eq.101).

$$23.808 \text{ kg mel} * \frac{15.3 \text{ kg mel venta directa al consumidor}}{100 \text{ kg mel}} =$$

$$3.642,6 \text{ kg mel venta directa consumidor} \quad (\text{Eq.99})$$

$$23.808 \text{ kg mel} * \frac{33.6 \text{ kg mel comercialització cooperativa}}{100 \text{ kg mel}} =$$

$$7.999,5 \text{ kg mel comercialització cooperativa} \quad (\text{Eq.100})$$

$$23.808 \text{ kg mel} * \frac{51.1 \text{ kg mel comercialització indústria majorista}}{100 \text{ kg mel}} =$$

$$12.165.9 \text{ kg mel comercialització indústria majorista} \quad (\text{Eq.101})$$

Dels quilograms destinats a cada comercialització, el 60% són envasats amb pots d'1 kg i el 40% restants són envasats amb pots de vidre de 0.5 kg. Per tant, corresponen a cada destí els següents envasos:

- **Venta directa al consumidor: 3642,6 kg mel.**

Pots d'1 kg: 2186 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre d'1kg. En total, 2186 pots de vidre d'1 kg. (Veure càlculs equació (Eq. 102) i equació (Eq.103)).

$$3642,6 \text{ kg mel} * \frac{60 \text{ kg mel en pots d'1kg}}{100 \text{ kg mel}} = 2185,57 \text{ kg mel} \approx 2186 \text{ kg mel} \quad (\text{Eq.102})$$

$$2186 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 1 kg}}{1 \text{ kg mel}} = 2186 \text{ pots d'1kg} \quad (\text{Eq.103})$$

Pots 0,5 kg: 1457 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre de 0.5kg. En total, 2914 pots de 0.5 kg. (Veure càlcul equació (Eq. 104) i equació (Eq.105)).

$$3642,6 \text{ kg mel} * \frac{40 \text{ kg mel en pots de 0.5kg}}{100 \text{ kg mel}} = 1457 \text{ kg mel} \quad (\text{Eq.104})$$

$$1457 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 0.5kg}}{0.5 \text{ kg mel}} = 2914 \text{ pots de 0.5 kg} \quad (\text{Eq.105})$$

- **Comercialització cooperativa: 7.999,5 kg mel.**

Pots d'1 kg: 4800 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre d'1kg. En total, 4800 pots d'1 kg. (Veure càlcul equació (Eq.106) i equació (Eq.107)).

$$7999,5 \text{ kg mel} * \frac{60 \text{ kg mel en pots d'1kg}}{100 \text{ kg mel}} = 4799,69 \text{ kg mel} \approx 4800 \text{ kg de mel} \quad (\text{Eq.106})$$

$$4800 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 1 kg}}{1 \text{ kg mel}} = 4800 \text{ pots d'1kg} \quad (\text{Eq.107})$$

Pots 0,5 kg: 3200 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre de 0.5kg. En total, 6400 pots de 0.5 kg. (Veure càlcul equació (Eq.108) i equació (Eq.109)).

$$7999,5 \text{ kg mel} * \frac{40 \text{ kg mel en pots de 0.5kg}}{100 \text{ kg mel}} = 3199.8 \text{ kg mel} \approx 3200 \text{ kg} \quad (\text{Eq.108})$$

$$3200 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 0.5kg}}{0.5 \text{ kg mel}} = 6400 \text{ pots de 0.5 kg} \quad (\text{Eq.109})$$

- **Comercialització indústria majorista: 12.165.9 kg mel.**

Pots d'1 kg: 7300 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre d'1kg. En total, 7300 pots d'1 kg. (Veure càlcul equació (Eq.110) i equació (Eq.111)).

$$12.165.9 \text{ kg mel} * \frac{60 \text{ kg mel en pots d'1kg}}{100 \text{ kg mel}} = 7299.54 \text{ kg mel} \approx 7300 \text{ kg de mel} \quad (\text{Eq.110})$$

$$7300 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 1 kg}}{1 \text{ kg mel}} = 7300 \text{ pots d'1kg} \quad (\text{Eq.111})$$

Pots 0,5 kg: 4906 kg de mel destinats a l'envasament en pots de vidre de 0.5kg. En total, 9812 pots de 0.5 kg. (Veure càlcul equació (Eq.112) i equació (Eq.113)).

$$12.165.9 \text{ kg mel} * \frac{40 \text{ kg mel en pots de 0.5 kg}}{100 \text{ kg mel}} = 4866,36 \text{ kg mel} \approx 4866 \text{ kg mel} \quad (\text{Eq.112})$$

$$4866 \text{ kg mel} * \frac{1 \text{ pot de 0.5kg}}{0.5 \text{ kg mel}} = 9732 \text{ pots 0.5 kg} \quad (\text{Eq.113})$$

Seguidament, presentem la Taula 36 amb els valors corresponents als diferents tipus de comercialització de la mel.

Taula 36. Resum dades dimensionat lots de mel

		Destí	Format envàs	
			Pot 1 kg	Pot 0.5 kg
24.000 kg de mel	15.3%	Venta directa al consumidor (3642,6 kg)	2186 kg	1457 kg
			2186 pots	2914 pots
	33.6%	Comercialització Cooperativa	4800 kg	3200 kg
		(7999,5 kg)	4800 pots	6400 pots
	51.1%	Comercialització indústria majorista (12165,9 kg)	7300 kg	4866 kg
			7300 pots	9732 pots
TOTAL			14.286 pots	19.046 pots

Respecte els 4.800 kg de pol·len obtinguts en la planta d'extracció s'envasa el 50% en envasos de vidre d'1 kg i l'altre 50% restant, amb envasos de vidre de 0.5 kg.

Es destinen 2.400 kg de pol·len a ser envasats en pots de vidre d'1 kg, per tant, seran necessaris un total de 2.400 pots de vidre d'1 kg per l'envasat del pol·len. (Veure càlcul equació(Eq.114)).

$$4.800 \text{ kg pol} \cdot \text{len} * \frac{50 \text{ kg pol} \cdot \text{len en pots d'1kg}}{100 \text{ kg pol} \cdot \text{len}} = 2.400 \text{ kg pol} \cdot \text{len} = 2400 \text{ pots} \quad (\text{Eq.114})$$

Respecte els altres 2.400 kg de pol·len seran envasats en un total de 4.800 pots de vidre de 0.5 kg. (Veure càlcul equació(Eq.115)).

$$4.800 \text{ kg pol} \cdot \text{len} * \frac{50 \text{ kg pol} \cdot \text{len en pots d'1kg}}{100 \text{ kg pol} \cdot \text{len}} = 2.400 \text{ kg pol} \cdot \text{len} = 4.800 \text{ pots} \quad (\text{Eq.115})$$

Per tant, tenint en compte tants els pots d'1 kg destinats a l'envasament de mel i pol·len, com els pots de 0.5 kg per l'envasament d'aquests productes; necessitem un total de 16.686 pots de vidre d'1 kg i 24.846 pots de vidre de 0.5 kg.

Seguidament, presentem la Taula 37 en la qual es mostren la totalitat de pots de vidre destinats per a l'envasament de cada producte.

Taula 37. Totalitat de pots de vidre

	POTS 1 KG	POTS DE 0.5 KG
MEL	14.286	19.046
POL·LEN	2.400	4.800
TOTAL	16.686	23.846

5.2.2.3. Dimensionat màquines emprades

Per al dimensionat de les màquines emprades hem tingut en compte que la planta d'extracció es divideix en 3 zones diferenciades, es quals són la zona de recepció, la zona d'extracció i la zona d'envasat i etiquetat.

Seguidament, detallem les màquines corresponents a cada zona esmentada.

5.2.2.3.1. Zona de recepció

Es divideix amb la zona de recepció i descàrrega, i la cambra de preescalfament.

❖ Zona de recepció i descàrrega: aquesta zona esta proveïda d'un transpalet manual, el qual presenta les següents característiques:

Transpalet manual de BENZA, BZ 20915: perfecte per a elevar i transportar càrregues de fins 2000 kg. Amb timó ergonòmic, bomba hidràulica i 2 rodes directrius de 18 cm de diàmetres per a garantir un maneig senzill i còmode. El timó de maniobra te 3 posicions diferents: elevació, neutre i baixada.

Característiques destacades: l'alçada d'elevació mínima és de 75 mm. L'alçada d'elevació màxima és de 190 mm. El llarg de les ungles és de 915 mm. L'amplada de la forquilla és de 160 mm. L'alçada és de 1230 mm. El diàmetre de les rodes davanteres és de 74 mm. El diàmetre de les rodes directrius és de 180 mm.



Fig.11. Transpalet manual

❖ **Cambra de pre-escalfament:** aquí s'emmagatzemarà la mel 2 dies abans de la seva extracció, mantenint-la a un temperatura de 30- 35°C, la temperatura habitual del rusquer. Aquesta cambra disposa d'un:

Generador d'aire calent a gas (MATOR GT-GT300 ER- Term-inox): generador d'aire calent a gas per escalfar petits i mitjans espais, escalfament de materials i assecat d'humitat. Característiques tècniques: estructura d'acer; encès manual; inclou la manega de gas i el regular de pressió de gas amb detector de fuges a la canonada; inclou protector contra el sobre-escalfament; ús en ambients oberts i ventilats. Rendiment: 100%. Tensió servei: 230 V. Revoluciones del motor: 1500 rpm. Combustible: butà o propà. Cabal d'aire nominal de 1250 m³/h. Pressió nominal: 1.5 bar. Potència calorífica: 15-30 kW. Connexió a termòstat. Pes: 7.9 kg. Dimensions 610 x 560 x 860 mm.



Fig 12. Generador aire calent

5.2.2.3.2. Zona d'extracció

En aquesta zona es durà a terme l'extracció de la mel i de la cera, i l'assecat del pol·len. Seguidament, detallem totes les maquines necessàries per a dur a terme aquest procés d'extracció.

Assecador de pol·len: assecador de pol·len elèctric a 220 V, amb una capacitat per a 75 kg. Disposa de 31 safates d'acer inoxidable i termòstat digital amb temperatura regulable de 20 a 45°C. Dimensions: 590 x 540 x 1470 mm. Consum 170 Watts. S'utilitza per eliminar l'excés d'humitat del pol·len obtingut per l'apicultor fins a arribar a una humitat correcta. Rendiment del 100%.



Fig.13. Assecador de pol·len

“Sacacuadros Layens”: és tracta d’una eina combinada (plançó i pinça) útil i pràctic que permet desenganxar i extreure els quadres sense malmetre’ls amb una sola mà. Aquest model d’aixecar-quadres està dissenyat per a quadres tipus Layens i inclou tornavís a la punta. És disposen de 2 “sacacuadros Layens”.



Fig.14. “Sacacuadros Layens”

Banc de desopercular: s’instal·larà 2 bancs de desopercular fabricat totalment en acer inoxidable amb fons pla. Inclou una ret per a la filtració i una tapadora d’acer inoxidable, així com una graella suport per donar suport als quadres si es desopercula a mà. A més a més, s’incorporen 4 potes desmuntables de ferro pintades i una sortida d’aixeta de guillotina. Fons pla. Dimensions: 1000 x 465 x 410mm.



Fig.15. Banc de desopercular

Desoperculadora: s’instal·larà una desoperculadora semi-automàtica d’acer inoxidable, model vertical i per a tot tipus de quadres. Amb dos motors de 0,25 CV (=368 W) i motor reductor per baixada i pujada del quadre. Amb capacitat en el dipòsit per a 25 kg de mel. Dimensions: 87 x 51 cm, alçada: 188 cm. Rendiment del 75%.



Fig.16. Desoperculadora

Ganivet elèctric amb termòstat: és disposen de 2 ganivets elèctrics amb termòstat regulable, 220 V, per a desopercular. Mànec de fusta. Al ser escalfat per electricitat, fa que la feina de desopercular molt còmoda i ràpida, però s'ha de tenir en compte que un escalfament intens, inclòs molt curt, ocasiona “cuïts locals” en la zona de contacte fulla –mel. Amb aquesta ganivet es pot assolir una bona precisió en el tall. Això és de vital importància per no treure més enllà de la fina capa de l'opercle. Rendiment del 100 %. Potència: 500 watts.



Fig. 17. Ganivet elèctric amb termòstat.

Generador d'aire calent elèctric (0 a 40°C): és disposaran de 2 generadors d'aire calent batut i emmagatzematge de tambors), amb les següents característiques. Rang de temperatura de 0 a 40°C; potència calorífica: 22.000 Watts; tensió servei: 230 V; flux d'aire: 1.648m³/h; pes lleuger i nansa ergonòmica; molt silenciós. Dimensions: 382 x 320 x 437 mm. Rendiment del 100%.



Fig.18. Generador d'aire calent elèctric

Extractor: s'instal·laran 2 extractors RITMO amb cistella per a 9 mitjos quadres (màx. 160 mm.) amb suport de plàstic d'ús alimentari. Aixeta de 40 mm de plàstic, varetes i cargols d'acer INOX amb tapes de metacrilat. La llargada de les varetes és modificable. Transmissió manual mitjançant engranatge inoxidable helicoïdal. Diàmetre: 525 mm. Altura: 510 mm. Suport de 3 potes de ferro. Rendiment del 100%.



Fig.19. Extractor

Bomba de tràfec: s'empra una bomba de tràfec per a mel amb cos inoxidable, rotor de 90 mm de diàmetre de cautxú natural, rotació lenta a 195 rpm, no emulsiona la mel. Aspirant-impel·lent, inversor del sentit de rotació. Muntada en carret metàl·lic. Cabal 25 kg/minut.

Velocitat 195 rpm. Alimentació 220 V. Potència de 2 CV (=1472 W). Connexions per a tub de diàmetre de 50 mm. Dimensions: 300 x 650 x 670 mm.



Fig. 20. Bomba de tràfec

Banc decantador calefactat: s'instal·laran 4 bancs decantadors calefactats fabricats totalment en acer inoxidable amb doble paret. Disposa de 5 filtres extraïbles amb diàmetre variable (3 mm, 1 mm). Sortida apta per l'extracció de la mel amb bomba. Termòstat amb variador de 30-55°C. Potència 520 W/50 Hz. Dimensions: 1640-510-350 mm. Alimentació: 220 V. Rendiment del 100%.



Fig.21. Banc decantador

Maduradors: s'instal·laran 6 maduradors de mel d'acer inoxidable per una capacitat de 120 kg amb filtre inoxidable inclòs que encaixa perfectament amb el diàmetre del madurador. Disposa de fons doblat inclinat fins la sortida, tapadora d'acer inoxidable i aixeta de plàstic. Dimensions: diàmetre 390 mm, altura: 790 mm. Rendiment del 100%.



Fig.22. Madurador de 120 kg

5.2.2.3.3. *Zona d'envasat i etiquetat*

Mesclador-homogeneïtzador: instal·larem 4 mesclador- homogeneïtzador inoxidable paret doble per a 100 kg. Suport acer inoxidable. Amb unes dimensions de 470 mm de diàmetre i una alçada de 500 mm, aixeta de papallona 1 ½". Hèlix d'acer amb un diàmetre de 250 mm, és munta sobre un eix inclinat en el que es pot regular en alçada i es posa en rotació per un motor reductor monofàsic de 370W a 50 r.p.m. Resistència elèctrica de 1000 W controlada per termòstat. Tensió servei: 380 V. Rendiment del 100%.



Fig.23. Mescladora- homogeneïtzador

Maduradors: s'instal·laran 6 maduradors de mel de la firma italiana SAF Natura, fabricats totalment en acer inoxidable per una capacitat de 100 kg de mel. Disposa de fons cònic doblat, tapadora d'acer inoxidable i aixeta guillotina de plàstic. Diàmetre: 390 mm. Altura: 630 mm. Rendiment del 100%.



Fig. 24. Maduradors de 100 kg.

Envasadora DANA API MATIC 1000: Funciona amb gran precisió (± 1 g) i pot calibrar-se fàcilment. Totes les peces que estan en contacte amb la mel estan fabricades en acer inoxidable i plàstic alimentaria, i són fàcils de desmuntar sense eines i netejar-la. El motor està controlat per un microprocessador electrònic el qual assegura una perfecta funció del antidegoteig. La quantitat de pes d'ompliment es visualitza digitalment i pot seleccionar quantitats des de 10 g a 10 kg. El seu funcionament és a través del pel o a través del boto START.

Dades tècniques: Rang d'envasat: 20 g/oz/ml. Capacitat de la bomba aproximada: 300 kg/h mel. Tensió: 100-260 V/50-60 Hz. Dimensions: 22 x 31.5 x 18 cm. Pes: 16.5 kg. Potència de 230 W. Rendiment del 100%.



Fig. 25. Envasadora DANA API MATIC 1000

Etiquetadora: s'instal·laran 2 etiquetadores manuals fabricades en polietilè tipus PE 500 alimentari. S'adapta a tot tipus de recipients cilíndrics llisos amb un diàmetre compres entre 50 i 120 . Presenta el mecanisme de regulació el qual permet adaptar-se ràpidament a

diferents mesures per a l'etiquetat. El disseny i materials, permeten que sigui fàcilment rentable.

Característiques tècniques: Pes: 11.8 kg. Dimensions: 500 x 360 mm. Altura: 255 mm. Diàmetre mínim: 40 mm. Diàmetre màxim: 120 mm.



Fig.26. Etiquetadora manual

Envasos: emprats per l'envasament de la mel i del pol·len. Volum dels envasos: 500 g i 1 kg.

Mel:

Envàs de mel d'1kg, cel·la amb tapa: pot o envàs de vidre amb cel·les gravades, amb capacitat per a 1 kg de mel i sistema de tancament. Inclou la seva corresponen tapa dorada pasteuritzable.

Característiques: Capacitat: 746 ml/ 1 kg de mel. Pes: 320 g. Diàmetre: 98,40 mm. Alçada: 133,00 mm. Tapa: Twist off 77 mm. Color: vidre - blanc



Fig.27. Envàs de vidre d'1 kg amb tapa

Envàs de mel de 0.5kg, cel·la amb tapa: envàs de vidre amb cel·les gravades, amb capacitat per a 0.5 kg de mel i sistema de tancament. Inclou la seva corresponen tapa twist off 66 mm dorada.

Característiques: Capacitat: 380 ml/ 0.5 kg de mel. Pes: 205 g. Diàmetre: 75,00 mm. Alçada: 116,30 mm. Tapa: Twist off 66 mm. Color: vidre - blanc



Fig.28. Envàs de vidre de 0.5 kg amb tapa

Pol·len:

Envàs d'1kg llis V720: Envàs de vidre convencional, senzill i econòmic amb tancament inclòs.

Característiques: Capacitat: 720 ml/ 1 kg de pol·len. Pes: 270 g. Diàmetre: 80,60 mm. Alçada: 172,00 mm. Boca: Twist off TO 77 mm – Pot: V 720. Color: vidre – blanc. Forma: cilíndrica.



Fig.29. Envàs de vidre d'1 kg amb tapa

Envàs llis de 0.5 kg, A370: Envàs de vidre llis amb tancament/tapadora inclòs. És tracta d'un pot econòmic, molt senzill i convencional, que té múltiples usos.

Característiques: Capacitat: 370 ml/ 0.5 kg de pol·len. Pes: 160 g. Diàmetre: 72,50 mm. Alçada: 118,00 mm. Boca: Twist off TO 63 mm – Pot: A 370. Color: vidre – blanc. Forma: cilíndrica.



Fig.30. Envàs de vidre de 0.5 kg amb tapa

ANNEX 6. MANUAL DE QUALITAT

ANNEX 6. MANUAL DE QUALITAT.....	148
6.1. Perills de la mel.....	148
6.1.1. Perills químics.....	149
6.1.2. Perills físics.....	150
6.1.3. Perills biològics.....	150
6.2. Anàlisis dels perills i mesures preventives en els fases del processat de la mel 151	
6.2. Determinació dels Punts Crítics de Control (PCC)	159
6.3. Característiques del producte acabat i els seus controls fisicoquímics.....	170

ANNEX 6. MANUAL DE QUALITAT

Com ve hem comentat a l'Annex 5. Enginyeria de projecte, *ESCRIBÀ S.C.* és dedica a la producció i envasat mel de mil flors, cera i pol·len.

Com que elaborem un producte alimentari destinat al consum humà, hem de realitzar un control de la qualitat i implementar un sistema APPCC (Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control).

Aquest sistema APPCC, compleix amb l'estipulat a l'article 4 del Real Decret 2207/1995 i les indicacions del Reglament (CE)Nº 852/2004.

Respecte els controls de qualitat del producte final, gran part d'ells són realitzats per part de l'Apicola Tarragonina S.C.C.L, a la qual li enviarem mostres setmanals per a que realitzi els controls pertinents, i una part d'ells són realitzats per part d'l operari a la mateixa planta d'extracció. Aquests anàlisis estan detallats a l'apartat 6.4. del present annex.

Aquest annex, a part de presentar l'esmentat anteriorment, presenta els perills tant físics, biològics i /o químics que es poden manifestar durant el procés d'extracció i producció de la mel de mil flors, cera i pol·len.

6.1.Perills de la mel

La mel és un producte amb pocs perills de seguretat alimentaria, degut a que aquesta és un aliment bacteriostàtic per varies causes, les quals són:

- El seu contingut en sucres ocasionen una baixa activitat d'aigua, i com a conseqüència, els bacteris no poden créixer ni desenvolupar-se.
- El seu baix pH i la presència de substàncies bactericides d'origen natural entre els seus components, impedeix el creixement de la majoria dels microorganismes.
- Les abelles i els ruscós on aquestes viuen, no es contaminen per les bactèries que resulten patògenes per a l'ésser humà i , per lo tant, la mel no contindrà aquestes bacteris. Així mateix, les bactèries que son patògenes per les abelles, no ho son per a l'ésser humà.

Es per aquest motiu, que la contaminació de la mel causada per gèrmens patògens, per a l'ésser humà, venen necessàriament d'anomalies greus durant la manipulació i processat de la mateix i, més freqüentment, degut a l'aparició de perills de tipus químic ocasionats per la presència de residus procedents de practiques agrícoles i tractaments sanitaris dels ruscós realitzats incorrectament, així com possibles cossos estranys que poden aparèixer ocasionalment a la mel.

En aquest apartat, tenim en compte els perills químics, físics i/o biològics que pot presentar la mel, durant el seu procés d'extracció i envasat.

6.1.1. Perills químics

Aquest tipus de perills són els de major repercussió en la mel, per tant, han de ser controlar exhaustivament.

Poden ser produïts per substàncies químiques (tòxiques) , per substàncies d'origen natural o produïts per la pròpia manipulació per part dels apicultors o per part dels operadors de la planta d'extracció i envasat de mel.

Poden ser d'origen del tipus biològic o no biològic, els quals detallem a continuació els que ens afecten a la planta d'extracció i envasat de mel.

➤ Perills químics d'origen biològic:

Són causats per les substàncies tòxiques naturals d'origen vegetal que conté la mel, les quals provenen del nèctar de determinades plantes que les abelles utilitzen per l'elaboració de la mel. El perill químic d'origen biològic més freqüent és el dels alcaloides de la pirrolidina, toxina present a la mel d'algunes espècies de rododendres.

És tracta d'un perill poc freqüent, però que tenim en compte quan la mel entra diàriament a la planta d'extracció. Per aquest motiu, es decideix realitzar un mostreig diari de la mel que entra a la planta d'extracció per ser enviada i analitzada a la Apícola Tarragonina S.C.C.L., qui ens indicarà si la mel pot ser processada o no.

➤ Perills químics d'origen no biològic

Aquests tipus de perills són causats pels contaminants industrials, residus de tractaments fitosanitaris i els tractaments sanitaris.

Aquest tipus de perill químic no afectarà al nostre producte final ja que obliguem a que els apicultors realitzin un maneig sanitari correcte dels ruscs, acte que comprovarem amb un registre de tots aquells tractaments sanitaris que realitzin als rusquers, fet que ens assegura la producció de mels lliures de residus de medicaments, donat que la font fonamental de contaminació química de la mel està en el maneig de l'apicultor.

6.1.2. Perills físics

Els perills físics que es troben en la mel estan relacionats amb la presència de cossos estranys, que poden causar danys de tipus físics (ferides, trencament de dents) o psíquics (repulsió, etc.).

Aquests perills estan presents a la cadena de producció *ESCRIBÀ S.C.*, ja que l'origen de cossos estranys és sempre d'origen exogen, ja que ni la mel ni la bresca de cera en la forma en que s'emmagatzemen no tenen suficient consistència com per a constituir un perill físic.

Els cossos estranys que poden estar presents a la mel són: cristalls, pedres, fragments de fusta, objectes metàl·lics, efectes personals de manipuladors, insectes i altres plagues. Tots aquests són de fàcil detecció per part dels operadors de la planta abans de ser aquesta comercialitzada.

6.1.3. Perills biològics

Com tot producte d'origen biològic les mels presenten una flora microbiana pròpia, encara que molt escassa, degut a les propietats antibacterianes inherents de la mel que impossibiliten

el creixement i persistència de la majoria d'organismes, a excepció dels llevats i espores de bacteries esporulades.

➤ Bactèries: dins dels microorganismes propis de les mels destaquen les formes esporulades de bacteries del gènere *Bacillus*, les quals es troben en les mels recentment recol·lectades i són patògenes per les abelles, però es comporten com gèrmens inerts (en la mel) i no presenten cap perill per l'humà. Aquests són introduïts al rusc a través de les abelles.

➤ Fongs: els fongs que es troben amb major freqüència en la mel pertanyen als generes *Penicillium* i *Mucor*. És troben en forma d'espores, però no ocasionen problemes a no ser que la mel guanyi humitat en la seva superfície, podent-se desenvolupar-se i alterar el producte. Aquesta alteració pot produir-se durant el seu emmagatzematge, encara que es molt poc freqüent.

➤ Llevats: els llevats presents en la mel són del tipus osmòfil, i per tant, suporten altes concentracions de sals i sucres. Cap de les espècies de llevats presents en la mel és patògena i, per tant, la seva presència i proliferació suposen un problema de qualitat del producte, no de seguretat alimentària. Per aquest motiu, els llevats no es consideren perills biològics.

6.2. Anàlisi dels perills i mesures preventives en els fases del processat de la mel

En aquest apartat detallem els perills presents en cada etapa del processat de mel, juntament amb les seves mesures preventives i el control que podem realitzar de cada perill en cada etapa.

➤ **Descàrrega dels quadres que contenen mel**: la descàrrega dels quadres es té que realitzar en àrees habilitades per a tal fi i mai s'han de recolzar sobre el terra ja que aquest és un font important de contaminació.

Tipus de perill: Físic: possibles contaminacions secundàries del material apícola del tipus físic (pedres, terra, pols), químic (productes de neteja) o microbiològic (elements patògens) per situar-los al terra.

Presència d'insectes o altres plagues en la zona de descarrega dels quadres amb mel

Mesures preventives: Col·locar els quadres sobre superfícies netes separades del terra com són carros o plataformes, o la col·locació dels quadres en contenidors tancats aptes per a ús

alimentari (acer inoxidable, cubs de plàstic d'ús alimentari, bidons amb protecció plàstica interna, etc.) i/o aplicar programes de neteja i desinfecció, així com programes de desinsectació i desratització (DDD).

Control: Anotar les incidències trobes en un llibre de registre i comunicar-ho al responsable per adoptar les mesures correctores.

➤ **Desoperculat:** En aquesta etapa és fonamental l'actitud del manipulador ja que pot convertir-se amb el causant principal de contaminació per la mel.

Tipus de perill: Físic: contaminació de la mel a través dels operadors o superfícies brutes.

Mesures preventives: aplicació de bones pràctiques de manipulació i higiene del personal, i de programes de neteja i desinfecció, així com programes de desinsectació i desratització (DDD).

Control: No deixar qualsevol ganivet de desopercular recolzat al terra o a qualsevol altra superfície bruta. Ha d'existir un lloc net i exclusiu per a colgar els ganivets quan no s'estiguin utilitzant. Evitar el contacte directe entre els quadres amb mel i superfícies brutes. Minimitzar la presència d'abelles en les sales d'extracció. Realitzar inspeccions visuals així com proves microbiològiques de contacte i anotar les incidències en un llibre de registre paralitzant l'activitat fins que els equips i operadors estiguin amb unes condicions adequades.

➤ **Extracció de la mel:** Extracció per medis físics de la mel de les cel·les en les que està continguda.

Tipus de perill: Físic: contaminació de la mel a través dels operadors o maquinaria bruta.

Mesures preventives: aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene del personal i aplicar programes de neteja i desinfecció.

Control: realitzar inspeccions visuals, així com proves microbiològiques de contacte i anotar les incidències trobades en un llibre de registre, paralitzant l'activitat fins que els equips i operadors estiguin amb unes condicions adequades.

➤ **Filtració:** Procés mitjançant el qual s'eliminen les impureses físiques resultants del procés d'extracció (restes de cera, abelles, pol·len, etc.)

Tipus de perill: Físic: contaminació de la mel a través dels operadors de planta, maquinaria o filtres bruts.

Mesures preventives: aplicació de bones pràctiques de manipulació i higiene personal, i de programes de neteja i desinfecció.

Control: realització d'inspeccions visuals així com probes microbiològiques de contacte i anotar les incidències trobades en un llibre de registre, paralitzant l'activitat fins que els equips i operadors estiguin amb unes condicions adequades.

➤ **Maduració:** procediment mitjançant el qual les bombolles d'aire presents en la mel degut als processos anteriors ascendeixen a la superfície.

Tipus de perill:

Físic: contaminació de la mel a través dels manipuladors.

Biològic: alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura.

Mesures preventives:

Perill físic: aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene personal.

Perill biològic: els bidons han d'estar amb unes condicions de temperatura i humitat adequades.

Control: realitzar inspeccions visuals a les operacions.

➤ **Envasat:** Última etapa, la qual s'ha de realitzar en un ambient amb unes mesures d'higiene adequades.

Tipus de perill: Físic: contaminació de la mel a través dels operadors o maquinaria o superfícies brutes, i/o per males condicions d'higiene dels envasos o de composició dels mateixos; i risc físic per trencament del vidre.

Mesures preventives: Aplicació de bones pràctiques de manipulació i higiene per part del personal i de programes de neteja i desinfecció. Efectuar la compra dels envasos en establiments autoritzats per a tal fi, amb el seu corresponent número de RGSA (Registre General Sanitari d'Aliments). Inspecció visual dels envasos, abans d'omplir-los, per comprovar que en el seu interior no hi ha trossos de vidre i està net.

Control: Realitzar inspeccions visuals, anotant les incidències transcorregudes en un llibre de registre. Realitzar inspeccions visuals dels envasos en el moment del seu ús, per comprovar que estan adequadament nets, amb bon estat i lliures de cossos estranys. Anotar els lots d'envasos emprats.

➤ **Emmagatzematge:** les condicions d'emmagatzematge són un punt crític en la cadena de producció, processat, envasat i comercialització de la mel.

Tipus de perill:

Físic: contaminació de la mel per males condicions higièniques d'emmagatzematge.

Químic: presència de productes químics en la mel per mala distribució d'emmagatzematge.

Biològic: alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura ó per exposició a la llum solar.

Mesures preventives:

Perill físic: emmagatzemar la mel en un lloc adequat amb una neteja correcta i amb un control de plagues.

Perill químic: separar l'emmagatzematge de productes químics amb l'emmagatzematge del producte final.

Perill biològic: emmagatzemar la mel amb unes condicions de temperatura i humitat adequades per la mel i no exposant-la a l'acció de la llum solar.

Control: realitzar inspeccions visuals, anotant les anotacions transcorregudes en un llibre de registre.

Seguidament, presentem la Taula 38 amb un resum de cada etapa del procés d'extracció de mel amb els seus perills, mesures preventives i el control establert.

Taula 38. Anàlisi de perills i mesures preventives associats a la extracció de mel

ANÀLISIS DE PERILLS I MESURES PREVENTIVES ASSOCIATS A LA EXTRACCIÓ DE MEL			
ETAPA	PERILL	MESURA PREVENTIVA	CONTROL
Extracció de quadres	<u>Químic:</u> Presència d'acaricides en la mel	Realitzar tractaments químics amb productes autoritzats, i solament quan s'hagi detectat la malaltia. Extraure els quadres en la època adequada.	Realitzar un “Registre de les operacions en els ruscs”. Realitzar proves de laboratori que detectin la seva presència en la mel.
Transport i descarrega dels quadres que contenen mel	<u>Físic:</u> Possibles contaminacions secundaries del material apícola. Presència d'insectes o altres plagues.	Col·locar els quadres sobre superfícies netes separades del terra. Aplicar programes de neteja i desinfecció, així com programes de desinsectació i desratització (DDD).	Anotar les incidències trobes en un llibre de registre i comunicar-ho al responsable per adoptar les mesures correctores.

ANÀLISIS DE PERILLS I MESURES PREVENTIVES ASSOCIATS A LA EXTRACCIÓ DE MEL

ETAPA	PERILL	MESURA PREVENTIVA	CONTROL
Desoperculat	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors o superfícies brutes.	Aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene del personal. Aplicar programes de neteja i desinfecció, així com programes de desinsectació i desratització (DDD).	No deixar estris al terra o a qualsevol altra superfície bruta. Evitar el contacte directe entre els quadres amb mel i superfícies brutes. Minimitzar la presència d'abelles en les sales d'extracció. Realitzar inspeccions visuals així com proves microbiològiques de contacte i anotar les incidències en un llibre de registre
Extracció de mel	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors o maquinaria bruta.	Aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene del personal. Aplicar programes de neteja i desinfecció	Realitzar inspeccions visuals, així com proves microbiològiques de contacte i anotar les incidències trobades

ANÀLISIS DE PERILLS I MESURES PREVENTIVES ASSOCIATS A LA EXTRACCIÓ DE MEL

ETAPA	PERILL	MESURA PREVENTIVA	CONTROL
Filtració	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors de planta, maquinaria o filtres bruts.	Aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene del personal. Aplicar programes de neteja i desinfecció.	Realitzar inspeccions visuals, així com proves microbiològiques de contacte i anotar les incidències trobades en un llibre de registre.
Maduració	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel a través dels manipuladors. <u>Biològic:</u> Alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura.	<u>Perill físic:</u> aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene personal. <u>Perill biològic:</u> els bidons han d'estar amb unes condicions de temperatura i humitat adequades.	Realitzar inspeccions visuals de les operacions
Envasat	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors o maquinaria o superfícies brutes. Contaminació de la mel per males condicions d'higiene	Aplicar bones pràctiques de manipulació i higiene per part del personal. Aplicar programes de neteja i desinfecció.	

ANÀLISIS DE PERILLS I MESURES PREVENTIVES ASSOCIATS A LA EXTRACCIÓ DE MEL

ETAPA	PERILL	MESURA PREVENTIVA	CONTROL
Envasat	dels envasos o de composició dels mateixos. Risc físic per trencament del vidre.	Efectuar la comprar dels envasos en establiments autoritzats per a tal fi. Inspecció visual dels envasos, abans d'omplir-los.	Realitzar inspeccions visuals, anotant les incidències transcorregudes en un llibre de registre. Realitzar inspeccions visuals dels envasos
Emmagatzematge	<u>Físic:</u> Contaminació de la mel per males condicions higièniques d'emmagatzematge. <u>Químic:</u> Presència de productes químics en la mel per mala distribució d'emmagatzematge. <u>Biològic:</u> Alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura, i exposició a la llum solar.	<u>Perill físic:</u> Emmagatzematge la mel adequadament. <u>Perill químic:</u> Separar l'emmagatzematge dels productes químics respecte el producte final. <u>Perill biològic:</u> Emmagatzemar la mel amb unes condicions adequades per la mel i no exposant-la a l'acció de la llum solar.	Realitzar inspeccions visuals.

6.2. Determinació dels Punts Crítics de Control (PCC)

Un cop he determinat cadascun dels perills de cada etapa del procés d'extracció de la mel, les seves mesures de prevenció i de control, procedim a analitzar quins d'aquests perills són Punts Crítics de Control (PCC).

Per analitzar quins dels perills determinats anteriorment són PCC utilitzarem el mètode de l'arbre de decisions, contestant a 4 preguntes:

- Pregunta 1 (P1): Existeixen mesures preventives per aquest perill?
- Pregunta 2 (P2): Aquesta etapa està específicament dissenyada per eliminar o reduir el perill fins a un nivell acceptable?
- Pregunta 3 (P3): Pot haver-hi una contaminació o pot augmentar el perill fins a un nivell inacceptable?
- Pregunta 4 (P4): Una etapa posterior pot eliminar o reduir el perill fins a un nivell acceptable?

Seguidament, presentem la Taula 39 en la qual s'avalua si cadascun dels perills detectats és un PCC o no.

Taula 39. Identificació dels punts crítics de control (PCC)

IDENTIFICACIÓ DELS PUNTS CRÍTICS DE CONTROL (PCC)					
PERILL	P1	P2	P3	P4	Nº PCC
ETAPA 1: DESCARREGA DELS QUADRES QUE CONTENEN MEL					
<u>Perill físic:</u>					
Possibles contaminacions secundaries del material apícola.	SI	NO	SI	SI	----
Presència d'insectes					
ETAPA 2: DESOPERCULAT					
<u>Perill físic:</u>					
Contaminació de la mel a traves dels operadors o superfícies brutes.	SI	NO	SI	SI	----
ETAPA 3: EXTRACCIÓ DE MEL					
<u>Perill físic:</u>					
Contaminació de la mel a per part operadors o maquinaria bruta.	SI	NO	SI	SI	----

IDENTIFICACIÓ DELS PUNTS CRÍTICS DE CONTROL (PCC)

PERILL	P1	P2	P3	P4	Nº PCC
ETAPA 4: FILTRACIÓ					
<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors de planta, maquinaria o filtres bruts.	SI	SI	----	----	PCC-2
ETAPA 5: MADURACIÓ					
<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors	SI	NO	SI	NO	PCC-3
<u>Perill biològic:</u> Alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura.	SI	NO	SI	NO	PCC-4
ETAPA 6: ENVASAT					
<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors/maquinaria bruta.	SI	NO	SI	SI	PCC-5

IDENTIFICACIÓ DELS PUNTS CRÍTICS DE CONTROL (PCC)

PERILL**P1****P2****P3****P4****Nº PCC**

ETAPA 7: ENVASAT

Perill físic:

Contaminació de la
mel per males
condicions
d'higiene dels
envasos o de
composició dels
mateixos.

SI

NO

SI

SI

PCC-5

ETAPA 8: EMMAGATZEMATGE

Físic:

Contaminació de la
mel per males
condicions
higièniques
d'emmagatzematge.

Químic: Presència
de productes
químics en la mel
per mala distribució
d'emmagatzematge.

SI

NO

SI

SI

PCC-6

Biològic: Alteració
de la mel per males
condicions
d'emmagatzematge.

A continuació establím els límits crítics (LC) i un Sistema de Vigilància, per a cada PCC detectat, que ens permetran detectar a temps si hi ha una desviació dels límits crítics; així com les mesures correctores. Tota aquesta informació la presentem a la Taula 39. Límits Crítics i Sistema de Vigilància dels PCC.

Taula 39. Límits Crítics Sistema de Vigilància dels PCC.

Nº PCC	ETAPA	PERILL	LIMIT CRÍTIC	SISTEMA VIGILÀNCIA	MESURA CORRECTORA
PCC-1	Extracció de quadres	<u>Perill químic</u> Presència d'acaricides en la mel	No s'extraurà la mel després d'haver realitzat tractaments contra malalties i si s'han realitzat, és tindran que respectar els períodes de seguretat.	Realitzar un "Registre de les operacions en els rusquers" per a conèixer els tractaments realitzats a cada rusc i consultar-ho abans de l'extracció dels quadres.	Intervenir el lot afectat i rebutjar-lo per la seva comercialització.
PCC-2	Filtració	<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors de planta, maquinaria o filtres bruts	Compliment de les instruccions i dels procediments de neteja i desinfecció de les mans dels manipuladors i de les superfícies i equips de treball	La neteja de les mans dels operaris és realitza d'acord amb lo establert i de forma continuada. La neteja de les superfícies i els equips de treball es realitzarà a l'inici i al final de la jornada i, mínim un cop per cada lot de mel extreta.	Repetir la neteja de les superfícies i dels equips de treball. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.

Nº PCC	ETAPA	PERILL	LIMIT CRÍTIC	SISTEMA VIGILÀNCIA	MESURA CORRECTORA
PCC-3	Maduració	<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors	Compliment de les instruccions i dels procediments de neteja i desinfecció de les mans dels manipuladors i de les superfícies i equips de treball de seguretat.	La neteja de les mans dels operaris és realitza d'acord amb lo establert i de forma continuada. La neteja de les superfícies i els equips de treball es realitzarà a l'inici i al final de la jornada i, a més a més, mínim un cop per cada lot de mel extreta. La seva comprovació és visual.	Repetir la neteja de les superfícies i dels equips de treball. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.
PCC-4	Maduració	<u>Perill biològic:</u> Alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura	Temperatura màxima de la sala: 30°C. Humitat màxima de la sala: 60%. Sala sense exposició solar.	És controlen la temperatura i la humitat del punt de sala que tingui les condicions més desfavorables i mitjançant un registre gràfic amb sistema d'alarma quan es superi els LC.	Adaptar la temperatura i humitat ajustant el termòstat de la sala. Canviar el producte a un lloc segur si l'error perdura. Avaluar la idoneïtat del producte segons la desviació de la temperatura i humitat detectades.

Nº PCC	ETAPA	PERILL	LIMIT CRÍTIC	SISTEMA VIGILÀNCIA	MESURA CORRECTORA
PCC-5	Envasat	<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel a través dels operadors o maquinaria o superfícies brutes. Contaminació de la mel per males condicions d'higiene dels envasos o de composició dels mateixos. Risc físic per trencament del vidre.	Compliment de les instruccions i dels procediments de neteja i desinfecció de les mans dels manipuladors i de les superfícies i equips de treball de seguretat.	La neteja de les mans dels operaris és realitza d'acord amb lo establert i de forma continuada. La neteja de les superfícies i els equips de treball es realitzarà a l'inici i al final de la jornada i, a més a més, mínim un cop per cada lot de mel extreta. Comprovació visual.	Repetir la neteja de les superfícies i equips de treball. En el cas de que sigui el recipient el que estigui en males condicions, és procedirà a la seva anul·lació. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.

Nº PCC	ETAPA	PERILL	LIMIT CRÍTIC	SISTEMA VIGILÀNCIA	MESURA CORRECTORA
PCC-6	Emmagatzematge	<u>Perill físic:</u> Contaminació de la mel per males condicions higièniques d'emmagatzematge.	Compliment de les instruccions i dels procediments de neteja i desinfecció del magatzem, així com els dels programes de desinfecció i desratització (DD).	La neteja i desinfecció del magatzem, és realitzarà setmanalment. Els programes de desinsectació i desratització (DD) és duran a terme mensualment per un operador. Comprovació visual.	Repetir la neteja i desinfecció de tot el magatzem. Si existeix algun tipus de plaga, es dura a terme un nou programa de desinfecció i desratització fins acabar en ella. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.
PCC-7	Emmagatzematge	<u>Perill Químic:</u> Presència de productes químics en la mel per mala distribució d'emmagatzematge	El magatzem de productes químics estarà separat dels recipients d'envasat buits i del magatzem del producte final.	Un cop rebut qualsevol producte químic, es col·locarà immediatament al magatzem de productes químics. Comprovació visual.	Traslladar el producte químic al seu magatzem. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.

Nº PCC	ETAPA	PERILL	LIMIT CRÍTIC	SISTEMA VIGILÀNCIA	MESURA CORRECTORA
PCC-8	Emmagatzema- matge	<u>Perill Biològic:</u> Alteració de la mel per males condicions d'humitat i temperatura, i exposició a la llum solar.	Temperatura màxima de la sala: 30°C. Humitat màxima de la sala: 60%. Sala sense exposició solar.	És controlen la temperatura i la humitat del punt de sala que tingui les condicions més desfavorables i mitjançant un registre gràfic amb sistema d'alarma quan es superi els LC.	Adaptar la temperatura i humitat ajustant el termòstat de la sala. Canviar el producte a un lloc segur si l'error perdura. Avaluar la idoneïtat del producte segons el grau d'exposició de la brutícia i decidir el seu destí.

S'establirà un sistema de registre i arxiu de dades que faran possible aplicar un sistema APPCC de forma regular i homogènia, tal i com s'ha dissenyat i , a més a més, aportarà garanties de la posada en pràctica i eficàcia.

El registre es dura a terme quan esdevinguin tots els procediments de vigilància, accions correctores i de verificació. Per tant, s'emplenaran els formats establerts segons les instruccions (resultats, firma, data i hora).

A continuació es presenten la Taula 40 i Taula 41, en les quals es mostra, respectivament, el sistema de registre d'un PPC i el registre d'acció correctora.

Taula 40. Registre de vigilància del PCC-8

REGISTRE DE VIGILANCIA DEL PPC-8 (PERILL BIOLGIC EN L'EMMAGATZEMATGE)		
DATA:	TEMPERATURA MAGATZEM	VIGILAT PER (FIRMA)
HORA:		
LOT	REGISTRE GRÀFIC	REGISTRE MANUAL
OBSERVACIONS: PPC-8 (Límit Crític de Temperatura: 30°C en la zona més desfavorable)		
		VERIFICAT PER (FIRMA I DATA)

Taula 41. Registre d'acció correctora

REGISTRE D'ACCIÓ CORRECTORA	
DATA	HORA
DESCRIPCIÓ DE LA INCIDÈNCIA /DESVIACIÓ DEL PCC	
IDENTIFICACIÓ DE LA CAUSA	
ACCIÓ CORRECTORA	
MESURES PER EVITAR LA SEVA REPTICIÓ	
PRODUCTE AFECTAT (SI/ NO)	
IDENTIFICACIÓ DEL PRODUCTE AFECTAT (denominació, quantitat, lot):	
DISPOSICIÓ DEL PRODUCTE	
PERSONA RESPONSABLE (FIRMA)	VERIFICAT PER (FIRMA I DATA)

6.3. Característiques del producte acabat i els seus controls fisicoquímics.

La contaminació, la higiene i la adulteració de la mel amb sucres, color, acidesa, humitat, baixa activitat de diastasa o elevat hidroximetulfurfural (HMF), són factors importants de qualitat que tenen que ser similars als valors indicats en la norma.

Prèviament a l'envasat es tenen que realitzar controls fisicoquímics per assegurar que es compleix amb la reglamentació existent en matèria de mel. Els límits establerts en la Norma de Qualitat relativa a la mel (Real Decret 1049/2003), per als diferents paràmetres estudiats, els quals es reproduïxen a continuació.

La presa de mostres de la mel d'abelles dels dipòsits es realitzarà de forma higiènica. Per a ell, s'utilitzarà una vareta per al mostreig d'acer inoxidable desinfectat i la mostra s'introduirà en un flascó net.

S'ha de garantir la representativa de la mostra, per lo qual es té que homogeneïtzar el dipòsit o prendre submostres a diferents nivells i ubicació del dipòsit.

La mostra contindrà un pes aproximat de 300 grams i serà identificada amb el mateix codi del dipòsit.

Les mostres es guardaran, per lo menys, durant 18 mesos.

➤ Contingut de sucres

Mesurarem la quantitat aproximada de sucres amb l'escala Brix. Els graus Brix (°Bx) mesuren el total de sacarosa dissolta en un líquid, mitjançant un refractòmetre. Els refractòmetres en apicultura s'empren per a llegir l'índex de refracció de la mel i calcular el percentatge de sucre que contra la dissolució.

Col·locarem, aproximadament, una gota de mel líquida entre les dos mitats del prisma i llegirem la escala mitjançant l'ocular. La escala es pot expressar en índex de refracció o en percentatge de sucre en mel.



Fig. 31. Refractòmetre

Segons la normativa vigent, els límits de sucre per la mel són els següents:

- Contingut de fructosa i glucosa: mínim el 60%.
- Contingut de sacarosa: màxim un 5%.

Si el resulta ens dona percentatge de sacarosa major al 6%, ens esta indicant que hi ha una adulteració al producte; per tant, no posaríem en venta del producte al mercat.

En canvi, la glucosa de la mel pot augmentar l'absorció dels minerals de calci, magnesi i zinc.

➤ **Contingut d'aigua (humitat)**

Per a mesurar el contingut de la humitat de la mel, utilitzarem la refractometria. Aquesta mesura és basa amb la determinació de l'índex de refracció, i mitjançant unes taules, es determinarà el percentatge de la humitat de la mel.

Per a determinar el contingut de l'aigua o humitat s'utilitza el mateix estri per la determinació del contingut de sucres. És col·loca una gota de mel líquida entre les dos mitats del prisma i es podrà llegir l'escala mitjançant l'ocular. L'escala està expressada en l'índex de refracció. Un cop conegut l'índex de refracció i , per mitjà de la taula de càlcul del contingut d'aigua a 20°C, és determinarà el percentatge de la humitat de la mel.

Els valors d'aquesta taula són vàlids sempre i quan el refractòmetre estigui a 20°C. Si la temperatura del refractòmetre és diferent a 20°C, s'ha de corregir l'índex de refracció sumant 0,00023 per cada grau centígrad de diferència si la temperatura és major a 20°C i restant 0,00023 per cada grau centígrad de diferència si la temperatura és menor a 20°C.

➤ **Contingut de sòlids insolubles en l'aigua**

El contingut de sòlids insolubles en aigua de la mel es determina gravimètricament després de filtrar una dissolució de mel i assecar el residu.

El contingut de sòlids insolubles en aigua es calcula en grams per 100 grams de mostra preparada mitjançant l'equació (Eq.116) que es presenta a continuació.

$$\text{Contingut de sòlid insolubles en H}_2\text{O} \left(\frac{\text{g}}{100 \text{ g}} \right) = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \quad (\text{Eq.116})$$

A on:

- m_0 = massa de la mostra d'assaig (blanc), expressada en grams.
- m_1 = massa del filtre de vidre sintetitzat, expressada en grams.
- m_2 = massa del filtre de vidre sintetitzat amb el residu de sòlids insolubles, expressada en grams.

Segons la norma, el límit màxim és de 0,1g/100g.

➤ **Conductivitat elèctrica**

Es mesura la conductivitat elèctrica d'una dissolució de mel utilitzant una cel·la de conductivitat elèctrica.

Aquesta mesura es basa amb la mesura de la resistència elèctrica, sent la conductivitat (γ) el valor recíproc de la resistivitat.

Segons la norma, el límit per a la mel de mil flors és de 0,8 mS/cm.

➤ **Acidesa lliure**

La determinació dels àcids lliures ens informa sobre l'historial de la mel i és requerit abans de la comercialització d'un lot de mel d'abelles.

Quan la mel té una quantitat d'àcids lliures major a l'establert, significa que en un moment donat ha fermentat i l'alcohol s'ha convertit a àcid acètic per l'acció bacteriana.

Per la determinació dels àcids lliures es realitza una valoració i es calcula l'acidesa lliure mitjançant la següent equació (Eq.117).

$$\text{Acidesa lliure } \left(\frac{\text{meq}}{\text{kg}} \right) = 1000 * \frac{(V_b - V_o) * N_b}{P} \quad (\text{Eq.117})$$

A on:

V_b = volum en ml de base consumits fins assolir un pH de 8.5.

V_o = volum en ml de base consumits per part del blanc (75 ml d'aigua destil·lada) fins assolir un pH de 8.5.

N_b = normalitat de la base.

P = pes en grams de la mostra.

Segons la norma, el límit màxim d'acidesa lliure en la mel de mil flors és de 50meq/kg.

Si el resultat obtingut en la determinació d'àcids lliures excedís el valor admès per la norma, ens indica que és molt fàcil que la mel fermenti un cop estigui emmagatzemada.

➤ **Índex diastàtic i contingut en Hidroximetilfurfural (HMF) determinats després de la elaboració**

Les diastases són enzims aportades per les abelles durant la elaboració de la mel, amb l'objectiu d'hidrolitzar sucres complexos a simples. La seva activitat és màxima en el moment de la seva extracció, és perd amb l'emmagatzematge prolongat i són inactivats per altes temperatures.

El HMF és un aldehyd cíclic que es forma lentament a partir de la fructosa de la mel en un procés espontani que es accelerat per altes temperatures i tractaments tèrmics inadequats. Aquest aldehyd no és una substància tòxica ni altera la mel al no ser que es presenti en una quantitat excessiva. El nivell de formació del HMF està correlacionat directament amb la humitat i el contingut inicial de HMF en la mel.

Índex diastàtic:

Per la determinació d'aquest índex, ens basem amb un mètode oficial del Codex Alimentarius.

Es basa en la velocitat d'hidròlisis d'una dissolució de midó del 2% per els enzims diastases presents en una dissolució esmorteïda de la mel.

L'activitat de diastasa en la mel ens permet determinar el temps de reacció, en el qual una massa definida de mel degrada una quantitat de midó fins un punt establert. S'indica com numero de diastasa (ND).

El ND és la quantitat d'enzim en 1 gram de mel que degradi 0,01 grams de midó al punt final preestablert, en 1 hora a 40°C.

Segons la normativa, el límit màxim establert per a la mel de mil flors és de 8 (valor referit a ND).

HMF:

Per la determinació del hidroximetilfurfural (HMF) s'utilitza un mètode espectrofotomètric en la regió ultraviolada en el que el blanc és forma per reacció amb bisulfit.

El contingut en HMF és calculat mitjançant l'equació (Eq.118) .

$$\text{HMF}(\text{mg}(100 \text{ g})) = \frac{(A_1 - A_2) * f * 5}{P} \quad (\text{Eq.118})$$

A on:

- A_1 = absorbància mesurada a 284 nm (nanòmetres).
- A_2 = absorbància mesurada a 336 nm (nanòmetres).
- P = pes, en grams, de la mostra.
- f = factor de correcció per expressar-lo en mg/100g = 14,97.

Segons la normativa, el límit màxim per a la mel de mil flors és de 40 mg/kg.

Aquest factor es considerat coma determinant per avaluar la qualitat de les mels perquè pràcticament no ha d'estar present en mels fresques.

La seva formació succeeix durant l'emmagatzematge de la mel i augmenta segons les condicions de pH i temperatura d'emmagatzematge.

El conjunt de controls de qualitat presentats a l'apartat 6.4.6. seran realitzats per part de l'equip que treballa al laboratori de l'Apicola Tarragonina S.C.C.L. Cada dia, a l'acabar el torn laboral, es prendran entre 3 i 5 mostres del producte acabat, i al final de cada setmana seran enviades a aquesta per a que realitzin el conjunt d'anàlisis establerts. Si alguna de les mostres presents resultats incorrectes, s'estableix que aquestes no es comercialitzaran i el personal qualificat d'aquesta societat ens indicarà el que fer en aquestes, segons els resultats obtinguts.

La informació que ens serà proporcionada per part d'aquests, prendrà el següent format.

- Nom i direcció del laboratori a on s'han realitzat els anàlisis.
- Nom i direcció de la nostra empresa (*ESCRIBÀ S.C.*).

- Identificació de la mostra.
- Data i sistema del mostreig.
- Data de recepció de la mostra.
- Data d'anàlisi de la mostra.
- Identificació del mètode emprat.
- Resultats.
- Nom i firma del responsable.

➤ **Altres anàlisis**

Els anàlisis que es presenten a continuació, és realitzaran a la planta d'extracció i envasat de mel, per part d'un operador de la planta, amb una freqüència diària.

Aquests anàlisis rutinaris són els següents:

Característiques organolèptiques: La mel no ha presentarà cap gust o olor estranys, ni haver iniciat a fermentar. Si es dones el cas que presentes aquests efectes, aquesta serà retirada i , per tant, no es comercialitzarà.

Mesura del pH: El valor de pH de la mel ha d'estar entre 3,4 i 6,1, ja que aquest rang de pH dificulta o impedeix el creixement bacterià. Si es dones el cas que presentes aquests efectes, aquesta serà retirada i , per tant, no es comercialitzarà.

Mesura de l'activitat de l'aigua (a_w): Ens permet determinar, exactament, la disponibilitat potencial de l'aigua en la mel per part dels microorganismes. Els límits en la mel, d'aquest paràmetre, oscil·len entre 0,5 i 0,7 , valors en els quals no poden créixer les bactèries patògenes ni la majoria de la resta de bactèries, fongs i llevats.

És realitzarà un control de cada lot, per tant s'haurà de conservar una mostra del lot durant, almenys, la vida útil del producte i portar un registre que permeti mantenir la traçabilitat del lot de la mel coneixent l'origen i el destí de cadascun.

ANNEX 7. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

ANNEX 7. CÀLCULS CONSTRUCTIUS	178
7.1. Accions en l'edificació	179
7.1.1. Accions permanents	179
7.1.2. Accions variables	179
7.1.3. Accions accidentals	181
7.2. Càlculs	182
7.2.1. Fonaments	182
7.2.1.2. Càlculs	183
7.2.2. Murs de contenció	187
7.2.2.1. Càlculs	188
7.3. Material emprat.....	194

ANNEX 7. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

Per a poder realitzar els càlculs constructius referents a la planta d'extracció i envasat de mel hem tingut en compte el dimensionat realitzat en l'apartat 5.2.3. Justificació de les dimensions dels espais, de l'annex 5. Enginyeria del procés del present projecte.

La planta d'extracció i envasat de mel és projecte en una nau industrial, la qual ja està construïda i presenta una superfície de 1000 m².

La planta en estudi requereix un total de 750 m² dels 1.000 m² disponibles, per la seva implementació. D'aquests 750 m², 406.91 m² són destinats a la ubicació de les diferents zones de la planta d'extracció, les quals detallem a continuació, i els 250 m² estan destinats a la zona de transició.

La nau industrial fa una alçada de 6.90 metres, dels quals 3.20m pertanyen al sostre i els 3.70 metres restants a la planta.

Seguidament, presentem la Figura 32, la qual reflecteix la disposició de les diferents zones que conformen la planta d'extracció i envasat de mel.

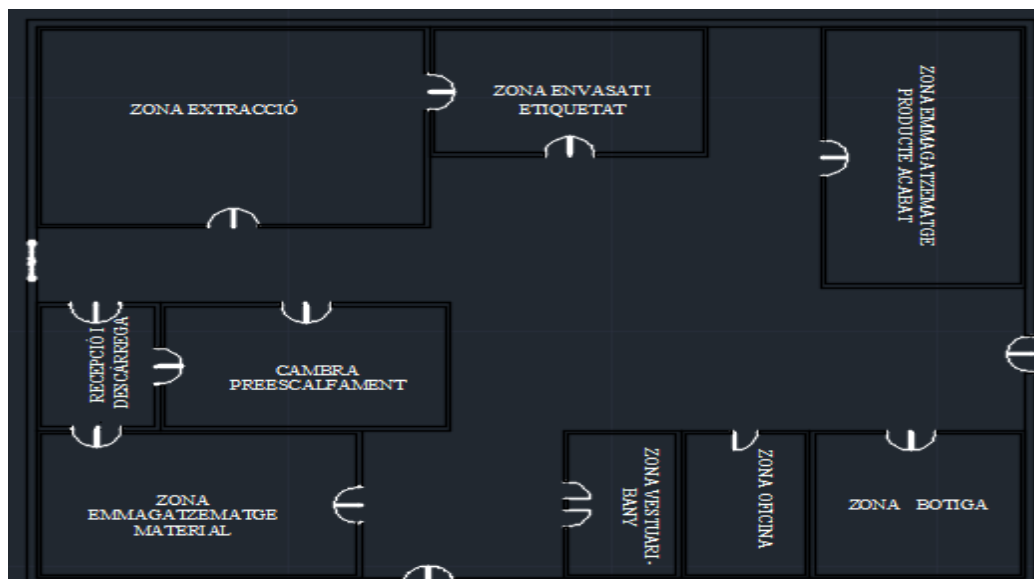


Fig.32. Distribució de les zones de la planta d'extracció i envasat de mel

A la nau industrial, en la qual s'implementa la planta d'extracció i envasat de mel, es troba actualment construïda però fora d'ús; per aquest motiu, solament es necessari el seu condicionament per poder-la posar en funcionament.

Les accions aplicades als diferents pòrtics generats s'han calculat segons lo indicat a la normativa següent:

- Cimentació: EHE-08.
- Acers laminats i armats: CTE-DB-SE-AE (Codi Tècnic de l'Edificació- Document Bàsic-Seguretat Estructural-Accions en l'Edificació).

7.1. Accions en l'edificació

7.1.1. Accions permanents

Pes propi:

El pes propi que tenim en compte en el moment dels càlculs constructius és el corresponent als elements estructurals, revestiments i equip fix.

- Pes panel Sandwich coberta de 40 mm amb reblons, 2 xapes en ambdós costats, cavalcaments i cargols: 16 KN/m^2 .
- Pes corretges coberta: 0.05 KN/m^2 .
- Pes tancament: 2 KN/m^2 .

S'afegeix una carrega permanent de 0.2 KN/m^2 . Aquesta carrega és defineix per tenir en compte el pes de la il·luminació.

Estimen un pes total per a l'estructura de la coberta de 0.55 KN/m^2 .

7.1.2. Accions variables

Sobrecàrrega d'ús:

Segons el CTE, la sobrecàrrega d'ús és el pes de tot lo que pot gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús.

Per a cobertes accessibles únicament per al manteniment, amb una inclinació menor que 20°, tenim una sobrecarrega d'ús, a la nau industrial, de 0.1 KN/m².

Acció del vent:

El vent genera pressions sobre els edificis i les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega del vent.

L'acció del vent (q_e), o pressió estàtica, s'expressa segons l'equació (Eq.119).

$$q_e = q_b * c_e * c_p \quad (\text{Eq.119})$$

A on,

q_b , és la pressió dinàmica del vent. De forma simplificada, com a valor en qualsevol punt del territori, pot adoptar-se 0.5 KN/m².

c_e , és el coeficient d'exposició, el qual és variable en funció de l'altura del punt considerat i de l'aspror de l'entorn de construcció. Adoptem 2,5.

c_p , és el coeficient eòlic o de pressió, el qual depèn de la forma i orientació de la superfície respecte del vent. Un valor negatiu indica succió. Establim un valor de 0.70, com a coeficient eòlic interior, al considerar que no hi ha obertures i la zona més desfavorable.

Per tant, l'acció del vent ascendeix a un total de 0.88 KN/m², tal com es demostra a l'equació (Eq.120).

$$q_e = 0.5 * 2.5 * 0.70 = 0.88 \text{ KN/m}^2 \quad (\text{Eq.120})$$

Acció de la neu:

Com que la nau industrial es troba ubicada a una localitat la qual es troba a una latitud inferior a 1.000m, considerem la càrrega de neu a 1.0 KN/m².

Accions tèrmiques:

La disposició de juntes de dilatació pot contribuir a disminuir els efectes de les variacions de la temperatura. En edificis habituals amb elements estructurals de formigó o acer, poden no considerar-se les accions tèrmiques quan es disposin juntes de dilatació de forma que no existeixin elements continus de més de 40 m de dilatació.

Com que a la nau industrial, a la qual ens instaurem, ja hi ha present una junta de dilació i no existeix cap tipus d'elements continus de més de 40 metres de longitud, és considera nul·la l'acció variable tèrmica (0 KN/m^2).

7.1.3. Accions accidentals

Accions sísmiques:

Les accions sísmiques estan regulades per la NCSE, Norma de Construcció Sismoresistent: part general i edificació. RD 997/2002, de 27 de setembre.

La zona en la que ens trobem, té una acceleració sísmica bàsica del $0.04g$, per tant, en la major part de construccions que ocupen el sector agro-industrial no apliquen aquest tipus d'acció accidental (0 KN/m^2).

Seguidament presentem la Taula 42, la qual resumeix les accions indicades anteriorment

Taula 42. Dades corresponents a les accions de l'edificació

Acció permanent	
Pes propi	0.55 KN/m^2
Acció variable	
Sobrecàrrega d'ús	0.1 KN/m^2
Acció del vent	0.88 KN/m^2
Acció de la neu	1.0 KN/m^2
Acció tèrmica	0 KN/m^2
Total	1.98 KN/m^2
Acció accidental	
Accions sísmiques	0 KN/m^2
TOTAL	$2.53 \text{ KN/m}^2 (=0.25798 \text{ T/m}^2)$

7.2. Càlculs

7.2.1. Fonaments

Els fonaments que conformen la nostra nau industrial és tracten de les sabates de vora, les sabates de cantonada i les bigues centradores de sabates. Decidim que les sabates de vora prendran el mateix dimensionat i la mateixa armadura que presenten les sabates de cantonada.

Per a poder realitzar el dimensionat tant de les sabates com de les bigues, emprem les següents equacions (Eq.121 ,Eq.122,Eq.123, Eq.124, Eq.125, Eq.126, Eq.127, Eq.128, Eq.129 i Eq.130).

➤ Sabates:

Dades necessàries:

Axil característic (N_k)

$$N_k = n^{\circ}\text{plantes} * \text{àrea d'influència del pilar} * \text{càrrega sense majorar} \quad (\text{Eq.121})$$

Tensió admissible del terreny (σ_{adm}).

Diàmetre de l'armadura del pilar (ϕ).

Esquadra del pilar (l) (si no es disposa de la dada, es pren el valor de 0.4 a 0.5m).

Desenvolupament del càlcul:

Àrea de la sabata (A):

$$A(\text{m}^2) = a^2 = 1.4 * \frac{N_k}{\sigma_{adm}} * \left[\frac{1}{10} \right] \quad (\text{Eq.122})$$

“Canto” de la sabata: s'estableix 50 cm.

Armadura de la sabata (A_s):

- Moment de càlcul per metre lineal (M_d):

$$M_d \left(\frac{\text{mT}}{\text{ml}} \right) = 1.6 * \sigma_{adm} \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) * \frac{a^2(\text{m}^2)}{2} * 10 \quad (\text{Eq.123})$$

- Armadura per metre lineal (A_s):

$$A_s(\text{cm}^2/\text{ml}) = \frac{M_d}{0.8 * h * f_{yd}} * (1000) \quad (\text{Eq.124})$$

Comprovació armadura mínima geomètrica:

$$A_c = \text{amplada sabata} * \text{espessor} \quad (\text{Eq.125})$$

$$A_s \text{ per cara i direcció} > 2\text{‰} * A_c \quad (\text{Eq.126})$$

➤ **Bigues centradores de sabata:**

Dades necessàries

Axil característic (N_k)

Tensió admissible del terreny (σ_{adm}).

Dimensions sabata

Distància al pilar adjacent

Desenvolupament

Dimensions de la biga (b,h):

$$b(m) > \frac{L}{20} \quad (\text{Eq.127})$$

$$h(m) > \frac{L}{12} \quad (\text{Eq.128})$$

Esforços biga centradora:

Moment:

$$M_d = 1.6 * N_k * \frac{a}{2} \quad (\text{Eq.129})$$

Tallant:

$$V_d = \frac{M_d}{L - \frac{a}{2}} \quad (\text{Eq.130})$$

7.2.1.2. Càlculs

Sabates:

$$N_k = 0.5$$

$$\text{Àrea de la sabata (A)} = a^2 = 2.12 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{adm} = 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Resistència a l'acer (f}_{yd}) = 2.600 \text{ kg/cm}^2$$

“Canto” de la sabata: s'estableix 60 cm.

Armadura de la sabata (A_s):

- Moment de càlcul per metre lineal (M_d):

$$M_d \left(\frac{\text{mT}}{\text{ml}} \right) = 1.6 * 1.5 * \frac{2.12}{2} * 10 = 25.44 \text{ mT/ml} \quad (\text{Eq.131})$$

- Armadura per metre lineal (A_s):

$$A_s (\text{cm}^2/\text{ml}) = \frac{25.44}{0.8 * 0.6 * 2600} * (1000) = 20.38 \text{ cm}^2/\text{ml} \quad (\text{Eq.132})$$

$$\frac{20.38}{2} = 10.20 \text{ cm}^2/\text{ml} \quad (\text{Eq.133})$$

$$\frac{20.38}{\pi} = 7 \text{ cm}^2/\text{ml} \quad (\text{Eq.134})$$

Comprovació armadura mínima geomètrica:

$$A_c = 103 * 31 = 3193 \text{ cm}^2 \quad (\text{Eq.135})$$

$$20.38 > 2\text{‰} * 3193 \quad (\text{Eq.136})$$

$$20.38 > 6.39 \quad (\text{Eq.137})$$

Decidim emprar 6 tubs amb un diàmetre de 20 cm, per sabata (armadura longitudinal). En total, hi ha 28 sabates a la planta d'extracció i envasat de mel; en que cadascuna de les sabates dimensions de 103*103*60 cm.

Biga centradora en sabates:

Seguidament, presentem la Taula 43 en la qual hi mostrem totes les dades i els resultats corresponents als càlculs realitzats referents a les diferents bigues que conformen la planta d'extracció i envasat de mel.

Respecte els càlculs realitzats, s'han efectuat a partir de les equacions (Eq.127, Eq.128, Eq.129, i Eq.130).

Taula 43. Dades i càlculs referents a les bigues centradores de sabates

PILARS	H ₁ (m)	e (m)	a (m)	z (m)	σ_{adm} (kg/cm ²)	f _{yd} (kg/cm ²)	L(m)	N _k	b(m)	h(m)	M _d	V _d	As	Ad
Planta d'extracció														
Bigues verticals 1	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	2.44	0.5	0.12	0.204	0.413	0.214	0.641	0.033
Bigues verticals 2	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	6.07	0.5	0.305	0.507	0.413	0.074	0.641	0.012
Bigues horitzontals 1	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	3.46	0.5	0.172	0.288	0.413	0.141	0.641	0.022
Bigues horitzontals 2	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	6.21	0.5	0.310	0.517	0.413	0.073	0.641	0.011
Recepció i descàrrega														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.14	0.5	0.257	0.428	0.413	0.089	0.641	0.014
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	3.51	0.5	0.175	0.292	0.413	0.138	0.641	0.022
Cambra de preescalfament														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.14	0.5	0.257	0.428	0.413	0.089	0.641	0.014
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	8.67	0.5	0.434	0.723	0.413	0.051	0.641	0.008
Emmagatzematge material														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.99	0.5	0.299	0.499	0.413	0.075	0.641	0.012
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	9.73	0.5	0.486	0.811	0.413	0.045	0.641	0.007
Zona d'extracció														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	8.30	0.5	0.415	0.692	0.413	0.053	0.641	0.008
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	11.81	0.5	0.591	0.985	0.413	0.037	0.641	0.006
Zona d'emmagatzematge del producte acabat														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.996	0.5	0.2998	0.499	0.413	0.075	0.641	0.012
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	10.581	0.5	0.529	0.882	0.413	0.041	0.641	0.006

Taula 43. Dades i càlculs referents a les bigues centradores de sabates

PILARS	H ₁ (m)	e (m)	a (m)	z (m)	σ_{adm} (kg/cm ²)	f_{yd} (kg/cm ²)	L(m)	N _k	b(m)	h(m)	M _d (mT)	V _d (T)	As (cm ² /ml)	Ad
Zona botiga														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.996	0.5	0.299	0.499	0.413	0.075	0.641	0.012
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	6.675	0.5	0.334	0.556	0.413	0.067	0.641	0.010
Zona oficina														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.996	0.5	0.299	0.499	0.413	0.075	0.641	0.012
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	3.67	0.5	0.184	0.306	0.413	0.131	0.641	0.020
Zona vestuari - bany														
Bigues verticals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	5.996	0.5	0.299	0.499	0.413	0.075	0.641	0.012
Bigues horitzontals (2x)	3.1	0.31	1.03	0.515	1.5	2600	3.34	0.5	0.167	0.278	0.413	0.146	0.641	0.023

7.2.2. Murs de contenció

Per al càlcul dels murs de contenció, necessitem un conjunt de dades necessàries per a poder-lo realitzar, les quals són:

- Axil característic en coronació (N_k)
- Pes del mur (P_m)
- Pes de la sabata (P_s)
- Dimensions del mur (H_1, H, m, z).
- Tensió admissible del terreny (σ_{adm}).
- Sobrecarrega exterior (T/m^2)
- Pes específic (γ) i angle de fregament del terreny (φ). Valors usuals: $\gamma = 1.7$ a 2 T/m^3 ; $\varphi = 25^\circ$ a 35°).

Per al desenvolupament del càlcul d'aquests murs, realitzarem el conjunt de passos que es presenten a continuació.

- Empenta del terreny:

$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} \quad (\text{Eq.138})$$

$$E = E_1 + E_2 = K_a * q * H + \frac{1}{2} * K_a * \gamma * H^2 \quad (\text{Eq.139})$$

- Comprovacions:

Lliscament:

$$\frac{\frac{2}{3} \tan \varphi (N_{k,perm} + P_m + P_z + P_t)}{E} \geq 1.5 \quad (\text{Coeficient de seguretat al lliscament}) \quad (\text{Eq.140})$$

A on

$$P_t = \gamma * H_1 * (z - m) \quad (\text{Eq.141})$$

$N_{k,perm}$ = és considera solament la part permanent de l'axil

Bolcada:

$$\frac{P_t * t + P_m * m + P_z * z + N_{k,perm} * m}{E_1 * \frac{H}{3} + E_2 * \frac{H}{2}} \geq 1.8 \quad (\text{Coeficient de seguretat del tomb}) \quad (\text{Eq.142})$$

Tensió mitja:

$$\frac{P_t + P_m + P_z + N_{k,perm}}{2 \cdot z} \leq \sigma_{adm} \cdot [10] \quad (\text{Eq.143})$$

➤ Armadura del mur:

Esforços de càlcul:

$$M_d(mT) = 1.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot K_a \cdot H_1^2 \cdot \left(\frac{y \cdot H_1}{3} + q \right) \quad (\text{Eq.144})$$

$$V_d = 1.6 \cdot \frac{1}{2} \cdot K_a \cdot H_1 \cdot \left(\frac{y \cdot H_1}{2} + q \right) \quad (\text{Eq.145})$$

Armadura:

Seccions de flexió:

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \quad (\text{Eq.146})$$

Armadura mínima geomètrica:

$$A_s \text{ per capa i direcció} > 2\text{‰} \cdot A_c \quad (\text{Eq.147})$$

$$A_c = \text{amplada sabata} \cdot \text{espessor} \quad (\text{Eq.148})$$

7.2.2.1. Càlculs

Per a poder realitzar els càlculs referents als diferents murs de contenció presents a la planta d'extracció i d'envasat de mel hem aplicat les diferents equacions presentades a l'apartat 7.2.2., però prèviament a la seva aplicació hem realitzat una sèrie de consideracions les quals són les següents:

Axil característic en la coronació, N_k : 0.

Pes del mur, P_m , ; 2.5 T/m.

Sobrecàrrega exterior: 0.257 T/m². (calculada a l'apartat 7.1. d'aquest annex)

Dimensions del mur:

- H: 3.7 m
- Taco: 0. 6m.

- H_1 : 3.1 m.

Tensio admissible del terreny (σ_{adm}): 1.5 kg/cm².

Pes específic (γ): 1.7T/m³.

Angle fregament del terreny (φ): 30°.

Geometria:

- Gruix:

$$\frac{H_1}{10} = \frac{3.1}{10} = 0.31 \text{ m} \quad (\text{Eq.149})$$

- Amplada sabata:

$$2z = \frac{1}{3} * H_1 \quad (\text{Eq.150})$$

$$2z = \frac{1}{3} * 3.1 = 1.03 \text{ m} \quad (\text{Eq.151})$$

$$z = \frac{1.03}{2} = 0.516 \text{ m} \quad (\text{Eq.152})$$

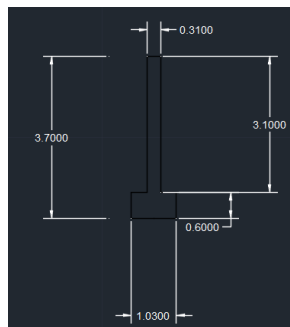


Fig.33. Dimensions mur i sabata

- Empenta del terreny:

$$K_a = \frac{1 - \sin 30}{1 + \sin 30} = 0.33 \quad (\text{Eq.153})$$

$$E = 0.33 * 0.4 * 3.7 + \frac{1}{2} * 0.33 * 1.7 * 3.7^2 = 4.33 \text{ T/m} \quad (\text{Eq.154})$$

- Pes del mur (P_m):

$$P_m = P_m * H_1 * \text{amplada sabata} * e = 2.5 * 3.1 * 1.03 * 0.31 = 2.48 \text{ T/m} \quad (\text{Eq.155})$$

- Pes de la sabata inicialment (P_s)

$$P_s = (z + z) * H_1 * \text{tacó} * P_m = (0.515 + 0.515) * 3.1 * 0.6 * 2.5 = 4.78 \text{ T/m} \quad (\text{Eq.156})$$

$$P_1 = \gamma * H_1 * (z - m) = 1.7 * 3.1 * \left(0.515 - \frac{0.31}{2}\right) = 1.90 \text{ T/m} \quad (\text{Eq.157})$$

Els càlculs presentats fins aquest punt, coincideixen en tots els murs de contenció presents a la planta d'extracció i envasat de mel.

El càlcul corresponent al lliscament d'aquests murs de contenció, l'hem tingut que re-calcular a partir de equacions (Eq.158 i Eq.159), i l'equació corresponent al lliscament (Eq.140), a causa de que el lliscament calculat inicialment ens ha donat valors incorrectes.

$$P_{s2}\left(\frac{T}{m}\right) = \text{mesura mur de contenció 2} * \text{taco} * \text{amplada de la sabata} * P_m \quad (\text{Eq.158})*$$

$$P_1\left(\frac{T}{m}\right) = \text{mesura mur de contenció 2} * \text{taco} * \text{amplada de la sabata} * \gamma \quad (\text{Eq.159})*$$

*Els murs de contenció han seguit calculats segons les diferents zones que conformen la planta d'extracció i envasat de mel. Quan indiquem “mesura del mur de contenció 2” es que calculem el pes de la sabata corresponent a aquell mur però tenint en compte la mesura de l'altre mur de contenció que conforma la zona calculada.

A la Taula 44. presentem les valors obtinguts dels càlculs de lliscament per cadascun dels murs de contenció presents a la planta d'extracció i envasat de mel.

Taula 44. Valors referents al lliscament de cada mur de contenció

Zona	Valors Lliscament
Planta d'extracció	Murs horitzontals(2 unitats, 31.07 m/unitat): $P_{s2}= 36.49$ T/m. $P_1= 24.81$ T/m. Lliscament=6.06 Murs verticals (2 unitats, 23.54 m/u): $P_{s2}= 48.16$ T/m. $P_1= 32.75$ T/m. Lliscament=7.93
Zona recepció i descàrrega	Murs horitzontals (2 unitats, 3.505 m/unitat): $P_{s2}= 15.92$ T/m. $P_1=5.14$ T/m. Lliscament=2.26 Murs verticals (2 unitats, 5.1357 m/u): $P_{s2}= 10.87$ T/m. $P_1= 7.40$ T/m. Lliscament=1.97
Cambra de preescalfament	Murs horitzontals (2 unitats, 8.6746 m/unitat): $P_{s2}= 7.96$ T/m. $P_1=5.41$ T/m. *Lliscament=1.51 Murs verticals (2 unitats, 5.1357 m/u): $P_{s2}= 13.45$ T/m. $P_1= 9.14$ T/m. Lliscament=2.38
Zona emmagatzematge material	Murs horitzontals (2 unitats, 9.729 m/unitat): $P_{s2}= 9.29$ T/m. $P_1=6.32$ T/m. Lliscament=1.72 Murs verticals (2 unitats, 5.996 m/u): $P_{s2}= 15.08$ T/m. $P_1= 10.25$ T/m. Lliscament=2.64
Zona extracció	Murs horitzontals(2 unitats, 11.815 m/unitat): $P_{s2}= 12.87$ T/m. $P_1=8.75$ T/m. Lliscament=2.29 Murs verticals (2 unitats, 8.3045 m/u): $P_{s2}= 18.31$ T/m. $P_1= 12.45$ T/m. Lliscament=3.08

Taula 44. Valors referents al lliscament de cada mur de contenció

Zona	Valors Lliscament
Zona envasat i etiquetat	Murs horitzontals(2 unitats, 8.3045 m/unitat): $P_{s2}= 16.26\text{T/m}$. $P_1=11.06\text{ T/m}$. Lliscament=2.53 Murs verticals (2 unitats, 5,2455 m/u): $P_{s2}= 12.87\text{ T/m}$. $P_1= 8.75\text{ T/m}$. Lliscament=2.00
Zona emmagatzematge producte acabat	Murs verticals (2 unitats, 5.996 m/unitat): $P_{s2}= 16.82\text{T/m}$. $P_1=11.44\text{ T/m}$. Lliscament=2.62 Murs horitzontals (2 unitats, 10.851m/u): $P_{s2}= 18.59\text{ T/m}$. $P_1= 12.64\text{ T/m}$. Lliscament=2.89
Zona botiga	Murs verticals (2 unitats, 5.996 m/unitat): $P_{s2}= 10.35\text{T/m}$. $P_1=7.04\text{ T/m}$. Lliscament=1.77 Murs horitzontals (2 unitats, 6.675m/u): $P_{s2}= 18.59\text{ T/m}$. $P_1= 12.64\text{ T/m}$. Lliscament=2.89
Zona oficina	Murs verticals (2 unitats, 5.996 m/unitat): $P_{s2}= 11.38\text{T/m}$. $P_1=7.74\text{ T/m}$. Lliscament=1.77 Murs horitzontals (2 unitats, 3.67m/u): $P_{s2}= 18.59\text{ T/m}$. $P_1= 12.64\text{ T/m}$. Lliscament=2.89
Zona vestuari-bany	Murs verticals (2 unitats, 5.996 m/unitat): $P_{s2}= 10.35\text{T/m}$. $P_1=7.04\text{ T/m}$. Lliscament=1.61 Murs horitzontals (2 unitats, 3.34m/u): $P_{s2}= 18.59\text{ T/m}$. $P_1= 6.32\text{ T/m}$. Lliscament=2.31

Per poder comprovar la bolcada i la tensió mitja dels murs de contenció hem emprat les equacions (Eq.143. i Eq.144). Per a que els murs de contenció no bolquin han de presentar un valor superior al coeficient de seguretat de bolcada, el qual es determina a 1.8. En el nostre cas, la bolcada calculada ens dona un valor de 4.11, per tant, els murs de contenció dimensionats no bolquen. Els càlculs corresponents a la bolcada són els que es presentem a les equacions(Eq.160,Eq.161, Eq.162, Eq.163, Eq.164 i Eq.165)

$$\text{distància} = (e * 4) + (z + z) + (z - \frac{e}{2}) \quad (\text{Eq.160})$$

$$\text{distància} = (0.31 * 4) + (0.515 + 0.515) + \left(0.515 - \frac{0.31}{2}\right) = 2.62 \quad (\text{Eq.161})$$

$$t = m - \left(\frac{e}{2}\right) + \left(\frac{\left(\text{distància} - \left(z - \frac{e}{2}\right)\right) - e}{2}\right) \quad (\text{Eq.162})$$

$$t = 1.2 - \left(\frac{0.31}{2}\right) + \left(\frac{\left(2.62 - \left(0.515 - \frac{0.31}{2}\right)\right) - 0.31}{2}\right) = 1.34 \quad (\text{Eq.163})$$

$$\frac{(10.67*1.34)+(2.48*1.2)+(4.789*0.515)+(0*1.2)}{3.84*\frac{3.7}{3}+0.315*\frac{3.7}{2}} \geq 1.5 \quad (\text{Eq.164})$$

$$3.71 \geq 1.5 \quad (\text{Eq.165})$$

Respecte el valor de la tensió mitja que han de presentar els murs de contenció dimensionats no han de superar el valor de la tensio admissible del terreny per 10.

El valor de la tensió mitja calculada per als murs de contenció dimensionats presenta un valor de 17.42; per tant, considerem que els murs de contenció dimensionats són vàlids per a la construcció de la planta d'extracció i envasat de mel. Els càlculs corresponents a la tensió mitja són els que es presentem a les equacions(Eq.166 i Eq.167).

$$\frac{10.67+2.48+4.79+0}{2*0.515} \leq 1.8 * [10] \quad (\text{Eq.166})$$

$$17.42 \leq 18 \quad (\text{Eq.167})$$

Per la comprovació de l'armadura dels murs de contenció calculats anteriorment em tinguem en compte els esforços de càlcul i l'armadura que presenten els murs de contenció calculats anteriorment. Aquesta comprovació serà la mateixa per a tots els murs de contenció ja que el material emprat, l'acer amb una resistència (f_{yd}) de 2.600 kg/cm^2 , per la construcció d'aquests es el mateix en tots.

Seguidament, mitjançant les equacions (Eq.168, Eq.169., Eq.170., Eq.171., Eq.172., i Eq.173) realitzem aquestes comprovacions.

Armadura del mur:

Esforços de càlcul:

$$M_d = 1.6 * \frac{1}{2} * 0.33 * 3.1^2 * \left(\frac{1.7*3.1}{3} + 0.257 \right) = 5.11 \text{ mT} = 5.11 * 10^5 \text{ Kg} * \text{cm} \quad (\text{Eq.168})$$

$$V_d = 1.6 * \frac{1}{2} * 0.33 * 3.1 * \left(\frac{1.7*3.1}{3} + 0.257 \right) = 4.74 \text{ T} = 4.74 * 10^3 \text{ kg} \quad (\text{Eq.169})$$

Armadura:

Seccions de flexió

$$A_s = \frac{5.11*10^5}{0.8*31*2600} = 8.48 \text{ cm}^2 \text{ (secció acer)} \quad (\text{Eq.170})$$

Armadura mínima geomètrica

$$A_c = 103 * 31 = 3193 \text{ cm}^2 \quad (\text{Eq.171})$$

$$8.48 > 0.2\% * 3193 \quad (\text{Eq.172})$$

$$8.48 > 6.39 \quad (\text{Eq.173})$$

Partint els càlculs realitzats a l'armadura mínima geomètrica, decidim emprar 5 protons del 16, ja que la seva superfície total ascendeix (ens referim a la dels protons) ascendeix a un total de 10 cm^2 .

7.3. Material emprat

Em de tenir en compte de que partim d'una nau ja construïda, la qual presenta les següents característiques:

- Superfície total: 1.000 m².
 - Altura total edifici 6.90 metres (3.70metres corresponents a la planta i 3.20 metres corresponents al sostre).
 - Tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 1.5 kg/cm².
 - Pes mur: 2.5 T/m.
 - Coberta: Panell tipus Sandwich coberta de 40 mm amb reblons, 2 xapes en ambdós costats
- La nau industrial presenta una estructura d'acer, del tipus aporticada, comporta de pòrtics a dos aigües units. Els recolzaments de l'estructura es troben encastats al sòl.

D'aquests 1.000 m², ESCRIBÀ S.C. solament rehabilita un total de 750 m²

Els diferents pilars que conformen la nau industrial, els quals es poden observar al plànol 2.6. fonaments, presenten un perfil HEB 100 i estan fabricats d'acer S275, el qual es presenta a la Figura 34.

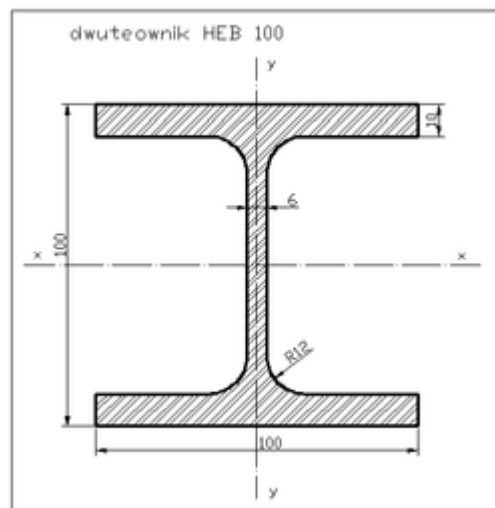


Fig. 34. Perfil HEB-100

Les unions soldades realitzades a la nau son de les següents:

- Unió pilar- bigues de lligat
- Unió de corretges-pilars-“ejiones”.
- Unió arriostrament.

Totes les unions seran rígides, per aquest motiu es soldaran tant a ànima com a les del perfil, tal com es presenta a la Figura 35.

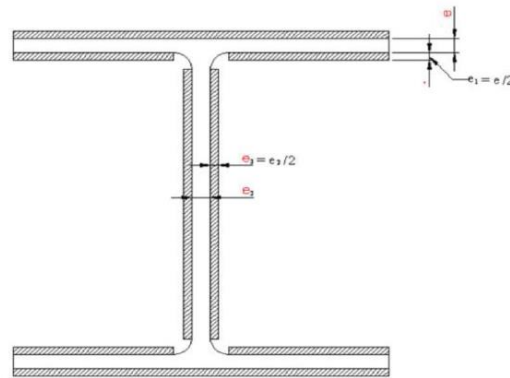


Fig.35. Tipus unió ànima i perfils

Un altre tipus d'unió es la dels redons dels arriostraments amb les bigues i els pilars de l'estructura. A la Figura 36. mostrem la secció transversal d'aquest tipus d'unió.

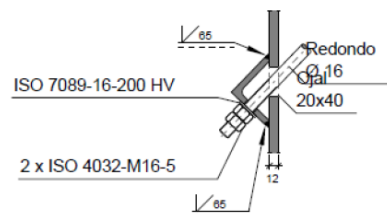


Fig.36. Secció transversal de la unió dels arriostraments

Respecte la cimentació, es realitzarà amb el formigó del tipus HA-30-S-/25/IIb.

La resta de material emprat pel condicionament de la nau industrial són:

- Envans: són recolzats divisoris de 3 cm de gruix, de supermaó de 500x200X30mm.
- Arrebossat de les parets mitjançant guix blanc en les parets verticals, amb un espessor de 15 mm.
- Pavimentació mitjançant rajoles metàl·liques amb morter de ciment com a material d'adherència. Les rajoles seran ceràmiques de gres esmaltat de 30 x 30 cm. Es procedirà a pavimentar cada una de les sales. S'estimen un total, aproximat, de 8334 rajoles per als 750 m² que presenta la nau industrial. (Veure càlcul equació (Eq.174)).

$$\text{Nombre rajoles} = \frac{750\text{m}^2}{(0.30\text{m} \cdot 0.3\text{m})} \approx 8334 \text{ rajoles} \quad (\text{Eq.174})$$

- Enrajolat de les parets que conformen la nau industrial amb rajoles llises de 15 x 15 cm. Són necessàries un total de 41624 rajoles per la planta d'extracció i envasat de mel. (Veure càlculs des de l'equació (Eq.175) fins l'equació (Eq.192)).

Zona extracció:

$$\text{Rajoles} = \frac{8.3045\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2880 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.175})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{11.8145\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 2048 \text{ unitats per paret} = 4096 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.176})$$

Zona envasat i etiquetat:

$$\text{Rajoles} = \frac{8.3045\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2880 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.177})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{5.2545\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 910 \text{ unitats per paret} = 1820 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.178})$$

Zona emmagatzematge producte acabat:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.996\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2080 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.179})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{10.851\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1881 \text{ unitats per paret} = 3762 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.180})$$

Zona botiga:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.996\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2080 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.181})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{6.3245\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1100 \text{ unitats per paret} = 2200 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.182})$$

Zona oficina:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.996\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2080 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.183})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{3.67\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1100 \text{ unitats per paret} = 1272 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.184})$$

Zona vestuaris- bany:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.996\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2080 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.185})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{3.34\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 579 \text{ unitats per paret} = 1158 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.186})$$

Zona emmagatzematge material:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.996\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1440 \text{ unitats per paret} = 2080 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.187})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{9.729\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1686 \text{ unitats per paret} = 3373 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.188})$$

Zona recepció i descàrrega:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.1357\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 890 \text{ unitats per paret} = 1780 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.189})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{3.505\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 608 \text{ unitats per paret} = 1215 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.190})$$

Zona cambra preescalfament:

$$\text{Rajoles} = \frac{5.1357\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 890 \text{ unitats per paret} = 1780 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.191})$$

$$\text{Rajoles} = \frac{8.6746\text{m} \cdot 3.9\text{m}}{0.15\text{m} \cdot 0.15\text{m}} \approx 1504 \text{ unitats per paret} = 3008 \text{ unitats totals} \quad (\text{Eq.192})$$

A la Taula 45 que presentem a continuació, es mostren les quantitats de rajoles, les quals hem calculat anteriorment, corresponents a les diferents zones de la planta d'extracció i envasat de mel.

Taula 45. Quantitat rajoles corresponents a les parets de les diferents zones de la planta

Quantitat rajoles	2 parets verticals	2 parets horitzontals
Zona de recepció i descàrrega	1780	1215
Cambra de preescalfament	1780	3008
Zona emmagatzematge material	3373	2080
Zona d'extracció	2880	4096
Zona envasat i etiquetat	1820	2880
Zona d'emmagatzematge del producte acabat	3762	2080
Zona botiga	2200	2080
Zona oficina	1272	2080
Zona vestuari - bany	1158	2080
TOTAL	20025	21599
	TOTAL	41624

- És precisa de la instal·lació de 3 portes per a l'entrada i sortida de la planta d'extracció i envasat de mel.

ANNEX 8. IL·LUMINACIÓ

ANNEX8. IL·LUMINACIÓ.....	201
8.1. Dades necessàries	201
8.2. Càlculs	204

ANNEX8. IL·LUMINACIÓ

En el present annex realitzarem tots els càlculs referents a la il·luminació necessària en la planta d'extracció i envasat de mel.

8.1. Dades necessàries

Per la realització de les necessitats lumíniques de la planta d'extracció, necessitem un conjunt de dades i formules, les quals presentem a continuació.

Flux total: és calculat a partir de la següent equació (Eq.192).

$$\phi_t = \frac{E \cdot a \cdot l}{F_m \cdot F_u} \quad (\text{Eq.192})$$

A on,

E: es el nivell d'il·luminació en lux

a*l: és la superfície de la zona on s'instal·laran les luminàncies

F_m: factor de manteniment.

F_u: factor d'utilització.

Nivell de il·luminació (E): depèn del tipus d'activitat realitzada en cada zona de la planta d'extracció i envasat de mel. Aquest nivell l'hem extret de les taules presentades a la norma següent: UNE-EN 12464-1. Seguidament, presentem la Taula 47 en la qual hi mostrem el nivell d'il·luminació corresponent a cadascuna de les zones de la planta d'extracció i envasat de mel.

Taula 46. Nivell il·luminació zones planta extracció i envasat de mel

	E(lux)
Zona recepció i descàrrega	150
Cambra preescalfament	300
Zona emmagatzematge material	200
Planta d'extracció	500
Zona d'envasat i etiquetat	300
Zona emmagatzematge producte acabat	300
Zona botiga	300
Zona oficina	300
Zona vestuaris – bany	300
Zona de transició	200

Factor de manteniment (F_m): existeixen tres tipus d'aquests factors, els quals són els següents:

- Factor bo: és aplicat a aquell recinte en que les làmpades es canvien freqüentment per altres de noves, les lluminàries es netegen amb regularitat i l'ambient es net. El factor assignat oscil·la de 0.70 a 0.75.
- Factor mitjà: és aplicat en aquell recinte en que les làmpades solament es reposen quan es fonen, no hi ha un manteniment específic de les lluminàries i l'ambient atmosfèric és mitjanament net. El factor assignat oscil·la de 0.60 a 0.70.
- Factor dolent: el manteniment i la neteja general són deficients. El factor assignat oscil·la entre 0,50 i 0.60.

Factor d'utilització (F_u): depèn inicialment del rendiment i la corba fotomètrica de les lluminàries escollides, de l'índex del local i del factor de reflexió del sostre i de les parets.

Per obtenir aquest factor d'utilització em de calcular l'índex local, segons el tipus d'il·luminació sigui directa o indirecta, les quals es calculen mitjançant les equacions (Eq.193, Eq. 195 i Eq.196) que presentem a continuació.

Il·luminació directa:

$$R_l = \frac{a \cdot l}{h_v \cdot (a + l)} \quad (\text{Eq.193})$$

A on,

$$h_v = H - h_t - h_s \quad (\text{Eq.194})$$

Il·luminació indirecta:

$$R_l = \frac{a \cdot l}{h_v \cdot (a + l)} \quad (\text{Eq.195})$$

Amb el valor de la Relació de local calculat (R_l), es troba el valor de índex de local (K) segons la Figura 37.

Índice de local k	Relación de local R_l
A	> 4,50
B	de 3,50 a 4,50
C	de 2,75 a 3,50
D	de 2,25 a 2,75
E	de 1,75 a 2,25
F	de 1,38 a 1,75
G	de 1,12 a 1,38
H	de 0,90 a 1,12
I	de 0,70 a 0,90
J	< 0,70

Fig.37. Relació Local (R_l) i Index local (K)

Seguidament, saben el color de les parets i del sostre, obtenim el factor de reflexió segons la Figura 38.

Color	Factor %	Color	Factor %
Blanco	88	Blanco	75
Gris muy claro	83	Gris muy claro	70
Gris claro	75	Gris claro	55
Gris medio	61	Gris medio	8
Gris oscuro	25	Gris oscuro	45
Crema muy claro	81	Crema muy claro	70
Crema claro	79	Crema claro	50
Amarillo muy claro	75	Amarillo muy claro	7
Amarillo claro	70	Amarillo claro	40
Amarillo medio	65	Amarillo medio	10
Rosa claro	70	Rosa claro	10
Rosa medio	60	Rosa medio	3

Fig.38. Factor de reflexió de les parets i del sostre.

Per calcular la quantitat de lluminàries, la seva distribució i la il·luminació final de cada una de les zones de la planta d'extracció i envasat de mel emprarem les següents equacions (Eq.196, Eq.197, Eq.198, Eq.199, Eq.200, Eq.201, Eq.202., Eq.203 i Eq.204).

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{\phi_t}{\phi_l} \quad (\text{Eq.196})$$

A on,

ϕ_l = flux lluminós, en lumens

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària(m}^2\text{)} = \frac{\text{superfície}}{\text{n}^\circ \text{ lluminàries}} \quad (\text{Eq.197})$$

$$\text{Distància entre lluminària(m)} = \sqrt{\text{superfície lluminària}} \quad (\text{Eq.198})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{\text{amplada}}{\text{distància entre lluminàries}} \quad (\text{Eq.199})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ lluminàries}}{\text{n}^\circ \text{ fileres}} \quad (\text{Eq.200})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = \text{n}^\circ \text{ fileres} * \text{n}^\circ \text{ columnes} \quad (\text{Eq.201})$$

$$\begin{aligned} \text{Numero final de làmpades} = \\ \text{n}^\circ \text{ final lluminàries} * \text{n}^\circ \text{ làmpades que conte cada lluminària} \end{aligned} \quad (\text{Eq.202})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = N_f * \phi_L \quad (\text{Eq.203})$$

$$E_f = \frac{\phi_{tf} * F_m * F_u}{a * l} \quad (\text{Eq.204})$$

8.2.Càlculs

En aquest apartat realitzem les necessitats lumíniques de cadascuna de les diferents zones que conformen la planta d'extracció i envasat de mel.

➤ Zona de recepció i descàrrega:Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 18 m^2 . (a : 3.505 m.; l : 5.1357 m.).

Alçada sostre (H) = 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t) = 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).

Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

$E = 150 \text{ lux}$.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.205})$$

$$R_l = \frac{5.1357 \cdot 3.505}{1.1 \cdot (5.1457 + 3.505)} = 1.89 \quad (\text{Eq.206.})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.206) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al E .

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és E , els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.60.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{150 \cdot 3.505 \cdot 5.1357}{0.6 \cdot 0.6} = 7500.62 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.207})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{7500.62}{5450} = 1.38 \approx 2 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.208})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 2 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{18}{2} = 9 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.209})$$

$$\text{Distancia entre lluminàires(m)} = \sqrt{9} = 3 \text{ m} \quad (\text{Eq.210})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{3.505}{3} = 1.168 \approx 2 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.211})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{2}{2} = 1 \text{ columna} \quad (\text{Eq.212})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 2 * 1 = 2 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.213})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 2 * 1 = 2 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.214})$$

Il·luminació final:

$$\Phi_{\text{tf}} = 2 * 5450 = 10.900 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.215})$$

$$E_f = \frac{10.900 * 0.6 * 0.6}{3.505 * 5.1357} = 217.99 \text{ lux} \approx 218 \text{ lux} \quad (\text{Eq.216})$$

➤ **Cambra de preescalfament:**

Dades:

Superfície (a*l)= 44.55 m². (a: 8.67458 m.;l: 5.1357m.)

Alçada sostre (H)= 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t)= 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).

Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

E= 300 lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.217})$$

$$R_l = \frac{5.1357 * 8.67458}{1.1 * (5.1457 + 8.67458)} = 2.93 \quad (\text{Eq.218})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.218) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al C.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és C, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.65.

Flux total:

$$\Phi_t = \frac{300 \cdot 8.67458 \cdot 5.1357}{0.6 \cdot 0.65} = 34269.262 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.219})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{34269.262}{5450} = 6.29 \approx 7 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.220})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 7 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{44.55}{7} = 6.36 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.221})$$

$$\text{Distancia entre lluminària (m)} = \sqrt{6.36} = 2.52 \text{ m} \quad (\text{Eq.222})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{8.67458}{2.52} = 3.44 \approx 4 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.223})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{7}{4} = 1.75 \approx 2 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.224})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 4 \cdot 1.75 = 7 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.225})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 7 \cdot 1 = 7 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.226})$$

Il·luminació final:

$$\Phi_{tf} = 7 \cdot 5450 = 38.150 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.227})$$

$$E_f = \frac{38.150 \cdot 0.6 \cdot 0.65}{8.67458 \cdot 5.1357} = 333.97 \text{ lux} \quad (\text{Eq.228})$$

➤ **Zona emmagatzematge material**

Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 58.34 m². (a: 5.996 m; l: 9.729 m.).

Alçada sostre (H) = 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t) = 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).

Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

$E = 200$ lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.229})$$

$$R_l = \frac{5.996 \cdot 9.729}{1.1 \cdot (5.996 + 9.729)} = 3.37 \quad (\text{Eq.230})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.230) i consultant a la Figura (Fig.37.) l'índex local (K) correspon al C.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és C, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.60.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{200 \cdot 5.996 \cdot 9.729}{0.6 \cdot 0.6} = 32408.38 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.231})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{32408.38}{5450} = 5.95 \approx 6 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.232})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 6 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{58.34}{6} = 9.72 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.233})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{9.72} = 3.12 \text{ m} \quad (\text{Eq.234})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{5.996}{3.12} = 1.92 \approx 2 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.235})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{6}{2} = 3 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.236})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 3 * 2 = 6 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.237})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 6 * 1 = 6 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.238})$$

Il·luminació final:

$$\Phi_{\text{tf}} = 6 * 5450 = 33.000 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.239})$$

$$E_f = \frac{32700 * 0.6 * 0.6}{5.996 * 9.729} = 201.8 \text{ lux} \quad (\text{Eq.240})$$

➤ **Planta extracció**

Dades:

Superfície (a*l)= 98.11 m². (a: 8.3045 m.; l: 11.8145 m.).

Alçada sostre (H)= 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t)= 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).

Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

E= 500 lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.241})$$

$$R_l = \frac{8.3045 * 11.8145}{1.1 * (8.3045 + 11.8145)} = 4.43 \quad (\text{Eq.242})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.242) i consultant a la Figura (Fig.37.) l'índex local (K) correspon al B.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és B, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.67.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{500 \cdot 11.8145 \cdot 8.3045}{0.6 \cdot 0.67} = 122031.74 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.242})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{122031.74}{5450} = 22.39 \approx 23 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.243})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 22 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{98.1}{23} = 4.27 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.245})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{4.27} = 2.07 \text{ m} \quad (\text{Eq.246})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{8.3045}{2.07} = 4.01 \approx 4 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.247})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{23}{4} = 5.75 \approx 6 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.248})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 4 \cdot 5.75 = 23 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.249})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 23 \cdot 1 = 23 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.250})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = 23 \cdot 5500 = 125350 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.251})$$

$$E_f = \frac{125350 \cdot 0.6 \cdot 0.67}{8.3045 \cdot 11.8145} = 513.6 \text{ lux} \quad (\text{Eq.252})$$

➤ **Zona envasat i etiquetat**

Dades:

Superfície (a·l)= 43.56 m². (a: 5.2455 m; l: 8.3045 m.).

Alçada sostre (H)= 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t)= 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).

Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

$E = 300 \text{ lux.}$

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.253})$$

$$R_l = \frac{5.2455 \cdot 8.3045}{1.1 \cdot (5.2455 + 8.3045)} = 2.92 \quad (\text{Eq.254})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.254) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al C.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és C, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.65.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{300 \cdot 8.3045 \cdot 5.2455}{0.6 \cdot 0.65} = 33508.66 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.255})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{33508.66}{5450} = 6.15 \approx 6 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.256})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 6 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{43.56}{6} = 7.26 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.257})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{7.26} = 2.69 \text{ m} \quad (\text{Eq.258})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{5.2455}{2.69} = 1.95 \approx 2 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.259})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{6}{2} = 3 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.260})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 3 \cdot 2 = 6 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.261})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 6 \cdot 1 = 6 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.262})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = 6 \cdot 5450 = 32.700 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.263})$$

$$E_f = \frac{32.700 \cdot 0.6 \cdot 0.65}{5.2455 \cdot 8.3045} = 292.8 \text{ lux} \quad (\text{Eq.264})$$

➤ **Zona emmagatzematge producte acabat**

Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 65.06 m². (a: 5.996 m.; l: 10.851 m.).

Alçada sostre (H) = 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t) = 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: groc clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: fluorescents de 58 W i 5000 lúmens. Lluminàries: Difusor HF-265 per a 2 fluorescents, 1500 mm (longitud)

Factor manteniment: b_o (0.7)

$E = 300 \text{ lux}$.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.265})$$

$$R_l = \frac{5.996 \cdot 10.851}{1.1 \cdot (5.996 + 10.851)} = 3.51 \quad (\text{Eq.266})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.266.) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al B.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 75% i del 30%.

Sabent que K és B, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb reixeta difusora, el factor d'utilització (F_u) és del 0.59.

Flux total:

$$\Phi_t = \frac{300 \cdot 5.996 \cdot 10.851}{0.7 \cdot 0.59} = 47260.97 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.267})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{47260.97}{5000} = 9.45 \approx 10 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.268})$$

Cada lluminària conte 2 làmpades, per tant, 5 lluminàries.

$$\text{Numero lluminàries} = \frac{9.08}{2} = 5 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.269})$$

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminàira(m}^2\text{)} = \frac{65.06}{5} = 13.01 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.270})$$

$$\text{Distància entre lluminàira(m)} = \sqrt{13.01} = 3.61\text{m} \quad (\text{Eq.271})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{5.996}{3.61} = 1,66 \approx 2 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.272})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{5}{1.66} = 3.01 \approx 3 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.273})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 1.66 * 3.01 = 5 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.274})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 5 * 2 = 10 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.275})$$

Il·luminació final:

$$\Phi_{\text{tf}} = 10 * 5000 = 50000 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.276})$$

$$E_f = \frac{50000 * 0.7 * 0.59}{5.996 * 10.851} = 317.39 \text{ lux} \quad (\text{Eq.277})$$

➤ **Zona botiga**

Dades:

Superfície (a*l)= 40 m². (a: 6.675 m.; l: 5.996 m.).

Alçada sostre (H)= 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t)= 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: groc clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: fluorescents de 58 V i 5000 lúmens. Lluminàries:

Difusor HF-265 per a 2 fluorescents, 1500 mm (longitud)

Factor manteniment: mitjà (0.6)

E= 300 lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.278})$$

$$R_l = \frac{5.996 * 6.675}{1.1 * (5.996 + 6.675)} = 2.87 \quad (\text{Eq.279})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.279) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al C.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 75% i del 30%.

Sabent que K és C, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb reixeta difusora, el factor d'utilització (F_u) és del 0.55.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{300 \cdot 5.996 \cdot 6.675}{0.6 \cdot 0.55} = 36384.82 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.280})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{36384.82}{5000} = 7.27 \approx 7 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.281})$$

Cada lluminària conte 2 làmpades, per tant, 3.5 lluminàries.

$$\text{Numero lluminàries} = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.282})$$

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{40}{3.5} = 11.43 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.283})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{11.43} = 3.38 \text{ m} \quad (\text{Eq.284})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{6.675}{3.38} = 1.97 \approx 2 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.285})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{3.5}{1.97} = 1.78 \approx 2 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.286})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 1.97 \cdot 1.78 = 3.50 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.287})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 3.5 \cdot 2 = 7 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.288})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = 7 \cdot 5000 = 35000 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.289})$$

$$E_f = \frac{35000 \cdot 0.6 \cdot 0.55}{5.996 \cdot 6.675} = 288.58 \text{ lux} \quad (\text{Eq.290})$$

➤ Zona oficina

Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 22 m². (a: 3.67 m.; l: 5.996 m.).

Alçada sostre (H)= 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t)= 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: groc clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: fluorescents de 58 W i 5000 lúmens. Lluminàries: Difusor HF-265 per a 2 fluorescents, 1500 mm (longitud)

Factor manteniment: bo (0.6)

E= 300 lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.291})$$

$$R_l = \frac{5.996 \cdot 3.67}{1.1 \cdot (5.996 + 3.67)} = 2.07 \quad (\text{Eq.292})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.292) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al E.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 75% i del 30%.

Sabent que K és E, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb reixeta difusora, el factor d'utilització (F_u) és del 0.5.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{300 \cdot 5.996 \cdot 3.67}{0.6 \cdot 0.5} = 22005.32 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.293})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{22005.32}{5000} = 4.40 \approx 5 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.294})$$

Cada lluminària conte 2 làmpades, per tant, 2 lluminàries.

$$\text{Numero lluminàries} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.295})$$

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{22}{2.5} = 8.8 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.296})$$

$$\text{Distancia entre lluminària (m)} = \sqrt{8.80} = 2.97 \text{ m} \quad (\text{Eq.297})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{3.67}{2.97} = 1,23 \text{ filera} \quad (\text{Eq.298})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{2}{1.23} = 1.63 \approx 2 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.299})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 1.23 * 1.63 = 2 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.300})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 2.5 * 2 = 5 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.301})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = 5 * 5000 = 25000 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.302})$$

$$E_f = \frac{25000 * 0.6 * 0.5}{5.996 * 3.67} = 340.83 \text{ lux} \quad (\text{Eq.303})$$

➤ Zona vestuari-bany

Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 20 m². (a: 3.34 m.; l: 5.996 m.).

Alçada sostre (H) = 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t) = 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: groc clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: fluorescents de 58 W i 5000 lúmens. Lluminàries: Difusor HF-265 per a 2 fluorescents, 1500 mm (longitud)

Factor manteniment: ϕ_o (0.6)

$E = 300 \text{ lux}$.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.304})$$

$$R_l = \frac{5.996 * 3.34}{1.1 * (5.996 + 3.34)} = 1.95 \quad (\text{Eq.305})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.305) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al E.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 75% i del 30%.

Sabent que K és E, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb reixeta difusora, el factor d'utilització (F_u) és del 0.5.

Flux total:

$$\Phi_t = \frac{300 \cdot 5.996 \cdot 3.34}{0.6 \cdot 0.5} = 20026.64 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.306})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{20026.64}{5000} = 4 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.307})$$

Cada lluminària conte 4 làmpades, per tant, 2 lluminàries.

$$\text{Numero lluminàries} = \frac{4}{2} = 2 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.308})$$

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{20}{2} = 10 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.309})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{10} = 3.16 \text{ m} \quad (\text{Eq.310})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{3.34}{3.16} \approx 1.06 \text{ filera} \quad (\text{Eq.311})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{2}{1.06} = 1.88 \quad (\text{Eq.312})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 1.06 \cdot 1.88 = 2 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.313})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.314})$$

Il·luminació final:

$$\Phi_{tf} = 4 \cdot 5000 = 20.000 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.315})$$

$$E_f = \frac{20.000 \cdot 0.6 \cdot 0.5}{5.996 \cdot 3.34} = 299.60 \text{ lux} \quad (\text{Eq.316})$$

➤ Zona de transició

Dades:

Superfície ($a \cdot l$) = 304.32 m². (a: 15.298 m; l: 19.8928 m.).

Alçada sostre (H) = 3.7 m.

Alçada pla de treball (h_t) = 0.8m.

Lluminàries penjades a 1.8 metres dels sostre (h_s).

Color: sostre blanc; parets: blau clar; sòl: gris clar; pla de treball: verd clar.

Il·luminació directa. Tipus de làmpades: vapor de sodi alta pressió (Vsap-70 W/T-S).
Lluminàries: focus reflectors BLK-70/A-H.

Factor manteniment: mitjà (0.6).

E= 200 lux.

Càlcul factor utilització:

$$h_v = 3.7 - 0.8 - 1.8 = 1.1 \text{ m} \quad (\text{Eq.317})$$

$$R_l = \frac{15.298 \cdot 19.8928}{1.1 \cdot (15.298 + 19.8928)} = 7.86 \quad (\text{Eq.318})$$

Segons el valor de R_l obtingut a l'equació (Eq.318) i consultant a la Figura (Fig.37) l'índex local (K) correspon al A.

El factor de reflexió corresponent al sostre i a les parets, respectivament, és del 88% i del 45%.

Sabent que K és A, els factors de reflexió corresponents al sostre i a les parets, i que l'enllumenat és directe amb el feix mitjà i ample, el factor d'utilització (F_u) és del 0.70.

Flux total:

$$\phi_t = \frac{200 \cdot 15.298 \cdot 19.8928}{0.6 \cdot 0.7} = 144914.31 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.319})$$

Numero de làmpades (N):

$$N = \frac{144914.31}{5450} = 26.59 \approx 27 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.320})$$

Cada lluminària conte una làmpada, per tant 27 lluminàries.

Distribució lluminàries:

$$\text{Superfície lluminària (m}^2\text{)} = \frac{304.32}{27} = 11.27 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.321})$$

$$\text{Distància entre lluminària (m)} = \sqrt{11.27} = 3.36 \text{ m} \quad (\text{Eq.322})$$

$$\text{Numero fileres} = \frac{15.298}{3.36} = 4.55 \approx 5 \text{ fileres} \quad (\text{Eq.323})$$

$$\text{Numero columnes (lluminàries per filera)} = \frac{27}{4.55} = 5.93 \approx 6 \text{ columnes} \quad (\text{Eq.324})$$

$$\text{Numero final de lluminàries} = 4.55 \cdot 5.93 = 27 \text{ lluminàries} \quad (\text{Eq.325})$$

$$\text{Numero final de làmpades} = 27 \cdot 1 = 27 \text{ làmpades} \quad (\text{Eq.326})$$

Il·luminació final:

$$\phi_{tf} = 27 * 5450 = 147150 \text{ lúmens} \quad (\text{Eq.327})$$

$$E_f = \frac{147150 * 0.6 * 0.7}{15.298 * 19.8928} = 204.95 \text{ lux} \quad (\text{Eq.328})$$

Un cop conclusos els càlculs referents a la il·luminació de la planta, deduïm que necessitem un total de 71 làmpades (lluminàries) del tipus vapor de sodi alta pressió (Vsap-70) amb les lluminàries tipus focus reflectors a BLK70/A-H (70 W i 5450 lum), destinades a la zona de recepció i descàrrega, a la cambra de preescalfament, a la zona d'extracció, a la zona d'envasat i etiquetat, a la zona d'emmagatzematge de material i d'emmagatzematge del producte acabat, i a la zona de transició de la planta d'extracció i envasat de mel.

Per a les zones de la botiga, oficina i vestuari bany es destinen un total de 26 làmpades (9.5 lluminàries) del tipus fluorescents de 58 W i 5000 lúmens, en que el tipus de lluminàries emprades per aquest tipus de làmpades son del tipus difusor HF-265 per a 2 fluorescents DE 1.500 mm de longitud.

Seguidament, presentem la Taula 47 en la qual és resumeixen tots els resultats referents als càlculs lumínics

.

Taula 47. Resum de les dades i els càlculs lumínics

	E(lux)	a (m)	l (m)	a* l(m ²)	F _m	F _u	H (m)	h _t (m)	h _s (m)	h _v (m)	R _l	Φ _t (lúmens)	N
Zona recepció i descàrrega	150	3.505	5.1357	18.0006	0.6	0.6	3.7	0.8	1.8	1.1	1.89	7500.26	1.38
Cambra preescalfament	300	8.67458	5.1357	44.55	0.6	0.65	3.7	0.8	1.8	1.1	2.93	34269.26	6.29
Zona emmagatzematge material	200	5.996	9.729	58.3351	0.6	0.6	3.7	0.8	1.8	1.1	3.37	32408.38	5.95
Planta d'extracció	500	8.3045	11.8145	98.1135	0.6	0.67	3.7	0.8	1.8	1.1	4.43	122031.74	22.39
Zona d'envasat i etiquetat	300	5.2455	8.3045	43.5613	0.6	0.65	3.7	0.8	1.8	1.1	2.92	33508.66	6.15
Zona emmagatzematge producte acabat	300	5.996	10.851	65.0626	0.7	0.59	3.7	0.8	1.8	1.1	3.51	47260.97	4.54
Zona botiga	300	6.675	5.996	40.0233	0.6	0.55	3.7	0.8	1.8	1.1	2.87	36384.82	3.50
Zona oficina	300	3.67	5.996	22.0053	0.6	0.5	3.7	0.8	1.8	1.1	2.07	22005.32	2
Zona vestuaris – bany	300	3.34	5.996	20.0266	0.6	0.5	3.7	0.8	1.8	1.1	1.95	20026.64	1.93
Zona de transició	200	15.298	19.8928	304.32	0.6	0.7	3.7	0.8	1.8	1.1	7.86	144914.312	27

	Sup.	Distància entre lluminàries (m)	Nº fileres	Nº columnes	Nº final lluminàries	Nº final làmpades	Il·luminació final (lum)	E (lux)
Zona recepció i descàrrega	9.00	3.00	1.17	1.71	2	2	10900	217.99
Cambra preescalfament	6.36	2.52	3.44	2	7	7	38150	333.97
Zona emmagatzematge material	9.72	3.12	1.92	3.06	6	6	32700	201.80
Planta d'extracció	4.46	2.11	3.93	5.5	23	23	125350	513.60
Zona d'envasat i etiquetat	7.26	2.69	1.95	1.03	6	6	32.700	292.76
Zona emmagatzematge producte acabat	14.32	3.78	1.585	2.87	5	10	50000	317.39
Zona botiga	11.44	3.38	1.97	1.77	3.5	7.00	35000	340.84
Zona oficina	11.00	3.32	1.106	1.81	2.5	5	25000	340.83
Zona vestuaris – bany	10.4	3.22	1.036	1.86	2	4	20000	299.60
Zona de transició	11.27	3.36	4.56	5.93	27	27	147150	203.09

ANNEX 9. CÀLCULS ELÈCTRICS

ANNEX 9. CÀLCULS ELÈCTRICS	223
9.1. Descripció de les línies elèctriques	¡Error! Marcador no definido.
9.2. Càlculs	227

ANNEX 9. CÀLCULS ELÈCTRICS

En aquest annex detallem les formules emprades per la realització dels càlculs elèctrics corresponents a la planta d'extracció i envasat de mel

Primerament, definim el conjunt de línies elèctriques que conformen la planta d'extracció i envasat de mel. Primerament, presentem la distribució de les diferents línies elèctriques presents a la planta d'extracció a la Taula 48

Taula 48. Dades corresponents a les diferents línies

Línies	Elements	Potencia nominal (W)	I_n	K	V	R
Línia 1. Recepció i descarrega	2 làmpades de vapor de sodi	1 làmpada= 70 W	1.8	56	220V	1
Línia 2. Cambra de preescalfament	Generador aire calent	15000 W	1	56	220V	1
	7 làmpades de vapor de sodi	1 làmpada= 70 W	1.8	56	220V	1
*Línia 3. Zona d'extracció	Conjunt màquines	53764	1	56	220	1
	Desoperculadora	368	1.25	56	220	1
	23 làmpades de vapor de sodi	1 làmpada= 70 W	1.8	56	220V	1
Línia 4. Envasat i etiquetat	Envasadora	230W	1	56	260V	1
	6 làmpades de vapor de sodi	1 làm.=70 W	1.8	56	220V	1

Taula 48. Dades corresponents a les diferents línies. Continuació

Línies		Elements	Potencia nominal (W)	I _n	K	V	R
Línia	5.	Homogeneïtzador- Homogeneïtzador - mesclador	370	1.25	56	380V	1
Línia	6.	5 làmpades amb 2 Emmagatzematge lluminàries cadascuna producte acabat	58	1	56	220	1
Línia	7.	Botiga 3.5 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna	58	1	56	220	1
Línia	8.	Zona Ordinador (2 unitats) Oficina (1 unitat=125W)	250	1	56	220V	1
		2.5 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna	58	1	56	220	1
Línia	9.	Zona 2 làmpades amb 2 vestuari - bany lluminàries cadascuna	58	1	56	220	1
Línia	10.	Zona 5 làmpades amb 2 emmagatzematge lluminàries cadascuna material	58	1	56	220	1
Línia	11.	Zona de 27 làmpades de vapor transició de sodi 1 làmpada= 70 W		1.8	56	220V	1

*La potencia nominal corresponent a la línia 3, zona d'extracció correspon a la suma de les potencies corresponents al conjunt de màquines que conformen aquesta zona. A la Taula 50, presentem totes les màquines que conformen aquesta zona, amb la seva potència

corresponent. Tenim en compte, que la desoperculadora, al tenir dos motors, serà calculada a part del conjunt de les màquines.

Taula 49. Potències corresponents a les diferents màquines de la zona d'extracció.

Màquina	Potència
Assecador de pol·len	170
Ganivet elèctric (2 unitats) (1 unitat= $P_n=500W$)	1000
Generador aire calent (2 unitats) (1 unitat= $P_n=22.000W$)	44.000
Bomba de tràfec	1472
Banc decantador (4 unitats) (1 unitat= $P_n=520W$)	2080
TOTAL	53764

En la taula anterior, a part de presentar les dades que conformen cada una de les línies, em realitzat una sèrie de consideracions, les quals són

- In, és l'increment de norma el qual s'estableix amb un valor de 1.8 per a les làmpades de sodi i d'un valor de 1 per la resta d'elements.
- S'estableixen els cables tipus coure, per aquest motiu la conductivitat (K) es de 56.
- El valor de rendiment (R) s'estableix amb 1 ja que hem considerat que els diferents cables es troben agrupats en una capa única sobre paret, en el cas de les línies monofàsiques.

Per al càlcul de les potències de les diferents línies, ja siguin monofàsiques o be trifàsiques, hem emprat el conjunt d'equacions següents (Eq.329 a Eq.333).

$$\text{Potència nominal } (P_n) = \text{Potència de l'element} \quad (\text{Eq.329})$$

$$\text{Potència activa } (P_{ac}) = P_n * n^{\circ} \text{ elements} \quad (\text{Eq.330})$$

$$\text{Potència aparent } (P_{ap}) = P_{act} * I_n \quad (\text{Eq.331})$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{React.}) = \sqrt{P_{ap}^2 - P_{ac}^2} \quad (\text{Eq.332})$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{apt}) = \sqrt{P_{act}^2 + P_{react}^2} \quad (\text{Eq.333})$$

La potència nominal i potència activa s'expressen watts, la potència reactiva l'expressen en unitats de VAr (Volt Amper reactiu) i la potencia aparent en unitats de VA (Volt Amper).

Per al càlcul de la intensitat en línies monofàsiques utilitzem l'equació (Eq.334) i per les línies trifàsiques l'equació (Eq.335), en que la seva unitat és l'amper (A).

$$I = \frac{P_{apt}}{V} \quad (\text{Eq.334})$$

$$I = \frac{P_{apt}}{\sqrt{3} * V} \quad (\text{Eq.335})$$

El PIA (Petit Interruptor Automàtic) és tracta d'un dispositiu que fem per la protecció dels circuits elèctrics, contra el curtcircuits i les sobrecàrregues en substitució dels fusibles. Per al seu càlcul, arrodonim el valor de la intensitat al valor de 5 del mateix nombre enter o del següent. Per exemple, si obtenim una intensitat de 11.5 el PIA establert serà de 15, i ,en canvi, obtenim un valor d'intensitat de 18.9 establim

Per calcular la intensitat mínima de càrrega ($I_{\text{min.càrr.}}$), de cada línia, hem emprat l'equació (Eq.336). Aquesta intensitat s'expressa en ampers.

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{PIA}{R} \quad (\text{Eq.336})$$

Respecte les seccions dels cablejats fem l'equació (Eq.337) per les línies monofàsiques i (Eq.338) per les línies trifàsiques

$$S_{3\%} = \frac{P_{act} * I * 100 * 2}{K * V * \Delta V^2} \quad (\text{Eq.337})$$

$$S_{5\%} = \frac{P_{act} * l * 100}{K * V * \Delta V^2} \quad (Eq.338)$$

A on,

K, és la conductivitat del cable emprat. En el nostre cas fem cables de coure, per tant, aquesta K pren un valor de 56 (valor establert).

V, correspon al 3, en el cas de les línies monofàsiques, i a 5, en les línies trifàsiques.

9.1. Càlculs

Seguidament, presentem els càlculs elèctrics corresponents a cadascuna de les línies.

Línia 1. Recepció i descarrega

Elements: 2 làmpades de vapor de sodi. Potència nominal (W): 1 làmpada= 70 W. $I_n = 1.8$.
K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa } (P_{ac}) = 70 * 2 = 140W \quad (Eq.338)$$

$$\text{Potència aparent } (P_{ap}) = 220 * 1.8 = 252 W \quad (Eq.339)$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{React.}) = \sqrt{252^2 - 140^2} = 209.53 \text{ VAr} \quad (Eq.340)$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{apt}) = \sqrt{140^2 + 209.53^2} = 252 \text{ VA} \quad (Eq.341)$$

$$I = \frac{252}{220} = 11.45 \quad (Eq.342)$$

$$PIA = 15$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{15}{1} = 15 \text{ A} \quad (Eq.343)$$

$$S_{3\%} = \frac{140 * 4.5 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 0.015 \text{ mm}^2 \quad (Eq.344)$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 2. Cambra de preescalfament

Elements:

Generador aire calent. Potencia nominal (W): 15.000 W. $I_n = 1$. K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}\text{)} = 15000 * 1 = 15000W \quad (\text{Eq.345})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}\text{)} = 15000 * 1 = 15000 W \quad (\text{Eq.346})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}\text{)} = \sqrt{15000^2 - 15000^2} = 0 \text{ Var} \quad (\text{Eq.347})$$

Làmpades de vapor de sodi: 7 unitats. Pn= 70 W. $I_n = 1.8$. K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}\text{)} = 70 * 7 = 490W \quad (\text{Eq.348})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}\text{)} = 490 * 1.8 = 882 W \quad (\text{Eq.349})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}\text{)} = \sqrt{882^2 - 490^2} = 733.36 \text{ VAR} \quad (\text{Eq.350})$$

$$\text{Potència activa total (P}_{acT}\text{)} = 15.000 + 490 = 15490W \quad (\text{Eq.351})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}\text{)} = \sqrt{15490^2 + 733.36^2} = 15507.35 W \quad (\text{Eq.352})$$

$$I = \frac{15507.35}{220} = 70.49 A \quad (\text{Eq.353})$$

$$PIA = 75$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{75}{1} = 75 \quad (\text{Eq.354})$$

$$S_{3\%} = \frac{15490 * 8 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 3.05 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.355})$$

$$S_{ecccp} = S_{eeCa} = 4 \text{ mm}$$

Línia 3. Zona d'extracció

Elements:

Conjunt de màquines: Pn= 53.764 W. $I_n = 1$ K=56. V=220V. R=1

23 làmpades de vapor de sodi Potencia nominal (W): 1 làmpada= 70 W $I_n = 1.8$.

Desoperculadora. Pn= 368 W. $I_n = 1.25$

Dades iguals per al conjunt de la línia: K=56. V=220V.

Conjunt de màquines:

$$\text{Potència activa (P}_{ac}\text{)} = 53764 \text{ W} \quad (\text{Eq.356})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}\text{)} = 53764 * 1 = 53764 \text{ W} \quad (\text{Eq.357})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}\text{)} = \sqrt{53764^2 - 53764^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.358})$$

Làmpades:

$$\text{Potència activa (P}_{ac}\text{)} = 70 * 23 = 1610 \text{ W} \quad (\text{Eq.359})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}\text{)} = 1610 * 1.8 = 2898 \text{ W} \quad (\text{Eq.360})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}\text{)} = \sqrt{2898^2 - 1610^2} = 2409.63 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.361})$$

Desoperculadora:

$$\text{Potència activa (P}_{ac}\text{)} = 368 * 1 = 368 \text{ W} \quad (\text{Eq.362})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}\text{)} = 368 * 1.25 = 460 \text{ W} \quad (\text{Eq.363})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}\text{)} = \sqrt{460^2 - 368^2} = 276 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.364})$$

$$\text{Potència activa total (P}_{acT}\text{)} = 53764 + 1610 + 368 = 55742 \text{ W} \quad (\text{Eq.365})$$

$$\text{Potència reactiva total (P}_{reactT}\text{)} = 2409.63 + 276 = 2685.627 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.366})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}\text{)} = \sqrt{55742^2 + 2685.627^2} = 55806.65 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.367})$$

$$I = \frac{55806.65}{220} = 253.66 \quad (\text{Eq.368.})$$

$$PIA=255$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{255}{1} = 255 \quad (\text{Eq.369})$$

$$S_{3\%} = \frac{55742 * 8 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 10.96 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.370})$$

$$S_{ecccp}=S_{eeCa}= 16 \text{ mm}$$

Línia 4. Envasat i etiquetat

Elements:

6 làmpades de vapor de sodi. P_n (W): 1 làmpada= 70 W. I_n = 1.8. K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 70 * 6 = 420W \quad (\text{Eq.371})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 420 * 1.8 = 756 W \quad (\text{Eq.372})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{756^2 - 420^2} = 628.59 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.373})$$

Envasadora. P_n (W): 260. I_n = 1 K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 260 * 1 = 260W \quad (\text{Eq.374})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 260 * 1 = 260 W \quad (\text{Eq.375})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{260^2 - 260^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.376})$$

$$\text{Potència activa total (P}_{acT}) = 420 + 260 = 680W \quad (\text{Eq.377})$$

$$\text{Potència reactiva total (P}_{reT}) = 0 + 628.598 = 628.598\text{VAr} \quad (\text{Eq.378})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}) = \sqrt{680^2 + 628.598^2} = 926.03W \quad (\text{Eq.379})$$

$$I = \frac{926.03}{220} = 4.2 \quad (\text{Eq.380.})$$

$$PIA = 5$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5 \quad (\text{Eq.381})$$

$$S_{3\%} = \frac{680 * 4.5 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 0.075 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.382})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 5. Homogeneïtzador – mesclador

Elements: Homogeneïtzador-mesclador; unitats 4.

Potència nominal (W): 1 unitat= 370 W. I_n = 1.25 K=56. V=380V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 370 * 4 = 1480W \quad (\text{Eq.383})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 1480 * 1.25 = 1850 W \quad (\text{Eq.384})$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{\text{React.}}) = \sqrt{1850^2 - 1480^2} = 1110 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.385})$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{\text{apt}}) = \sqrt{1480^2 + 1110^2} = 1850 \text{ W} \quad (\text{Eq.386})$$

$$I = \frac{1850}{220} = 8.40 \quad (\text{Eq.387})$$

$$\text{PIA} = 10$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{10}{1} = 10 \quad (\text{Eq.388})$$

$$S_{5\%} = \frac{370 \cdot 4.5 \cdot 100 \cdot 2}{56 \cdot 3 \cdot 220^2} = 0.035 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.389})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 6. Emmagatzematge producte acabat

Elements: 5 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna

Potència nominal (W): 1 làmpada= 58 W. $I_n = 1$ K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa } (P_{\text{ac}}) = 58 \cdot 5 = 290 \text{ W} \quad (\text{Eq.390})$$

$$\text{Potència aparent } (P_{\text{ap}}) = 290 \cdot 1 = 290 \text{ W} \quad (\text{Eq.391})$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{\text{React.}}) = \sqrt{290^2 - 290^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.392})$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{\text{apt}}) = \sqrt{290^2 + 0} = 290 \text{ VA} \quad (\text{Eq.393})$$

$$I = \frac{290}{220} = 1.26 \quad (\text{Eq.394})$$

$$\text{PIA} = 5$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5 \quad (\text{Eq.395})$$

$$S_{3\%} = \frac{290 \cdot 9.5 \cdot 100 \cdot 2}{56 \cdot 3 \cdot 220^2} = 0.067 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.396})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 7. Botiga

Elements: 3.5 làmpades de 2 lluminàries cadascuna

Potència nominal (W): 1 làmpada= 58W. $I_n = 1$. $K=56$. $V=220V$. $R=1$

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 58 * 3.5 = 203W \quad (\text{Eq.397})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 203 * 1 = 203 W \quad (\text{Eq.398})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{203^2 - 203^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.399})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}) = \sqrt{203^2 + 0^2} = 203 \text{ VA} \quad (\text{Eq.400})$$

$$I = \frac{203}{220} = 0.88 \text{ A} \quad (\text{Eq.401})$$

$$PIA = 5$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5A \quad (\text{Eq.402})$$

$$S_{3\%} = \frac{203 * 4.5 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 0.02 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.403})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5\text{mm}$$

Línia 8. Zona Oficina

Elements:

2 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna. Potència nominal (W): 1 làmpada= 58 W. $I_n = 1$. $K=56$. $V=220V$. $R=1$

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 58 * 2.5 = 145W \quad (\text{Eq.404})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 145 * 1 = 145 W \quad (\text{Eq.405})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{145^2 - 145^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.406})$$

Ordinador: 2 unitats. Potència nominal (W): 1 ordenador= 125 W. $I_n = 1$. $K=56$. $V=220V$. $R=1$

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 125 * 2 = 250W \quad (\text{Eq.407})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 250 * 1 = 250 \text{ VA} \quad (\text{Eq.408})$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{\text{React.}}) = \sqrt{250^2 - 250^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.409})$$

$$\text{Potència activa total } (P_{\text{act}}) = 1250 + 145 = 395 \text{ W} \quad (\text{Eq.410})$$

$$\text{Potència reactiva total } (P_{\text{reactT}}) = 0 + 0 = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.411})$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{\text{apt}}) = \sqrt{395^2 + 0^2} = 395 \text{ W} \quad (\text{Eq.412})$$

$$I = \frac{395}{220} = 1.79 \quad (\text{Eq.413})$$

$$\text{PIA}=5$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5 \quad (\text{Eq.414})$$

$$S_{3\%} = \frac{395 \cdot 4.5 \cdot 100 \cdot 2}{56 \cdot 3 \cdot 220^2} = 0.04 \text{ mm}^2 \quad (\text{Eq.415})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 9. Zona vestuari - bany

Elements: 2 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna

Potència nominal (W): 1 làmpada= 58 W. $I_n = 1$. $K=56$. $V=220\text{V}$. $R=1$

$$\text{Potència activa } (P_{\text{ac}}) = 58 \cdot 2 = 116 \text{ W} \quad (\text{Eq.416})$$

$$\text{Potència aparent } (P_{\text{ap}}) = 116 \cdot 1 = 116 \text{ W} \quad (\text{Eq.417})$$

$$\text{Potència reactiva } (P_{\text{React.}}) = \sqrt{116^2 - 116^2} = 0 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.418})$$

$$\text{Potència aparent total } (P_{\text{apt}}) = \sqrt{116^2 + 0^2} = 116 \text{ VAr} \quad (\text{Eq.419})$$

$$I = \frac{116}{220} = 0.504 \text{ A} \quad (\text{Eq.420})$$

$$\text{PIA}=5$$

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5 \quad (\text{Eq.421})$$

$$S_{3\%} = \frac{116 \cdot 4.5 \cdot 100 \cdot 2}{56 \cdot 3 \cdot 220^2} = 0.011 \text{ m}^2 \quad (\text{Eq.422})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{ mm}$$

Línia 10. Zona emmagatzematge material

Elements: 2 làmpades amb 2 lluminàries cadascuna

Potència nominal (W): 1 làmpada= 58 W. $I_n = 1$. K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 58 * 2 = 116W \quad (\text{Eq.423})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 116 * 1 = 116 W \quad (\text{Eq.424})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{116^2 - 116^2} = 0VAr \quad (\text{Eq.425})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}) = \sqrt{116^2 + 0^2} = 116VA \quad (\text{Eq.426})$$

$$I = \frac{116}{220} = 0.504A \quad (\text{Eq.427})$$

PIA=5

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{5}{1} = 5 \quad (\text{Eq.428})$$

$$S_{3\%} = \frac{116 * 4.5 * 100 * 2}{56 * 3 * 220^2} = 0.011m^2 \quad (\text{Eq.429})$$

$S_{ecccp} = S_{eeCa} = 1.5mm$

Línia 11.Zona de transició

Elements: 11 làmpades de vapor de sodi

Potència nominal (W): 1 làmpada= 70 W. $I_n = 1.8$. K=56. V=220V. R=1

$$\text{Potència activa (P}_{ac}) = 70 * 11 = 1890W \quad (\text{Eq.430})$$

$$\text{Potència aparent (P}_{ap}) = 1890 * 1.8 = 3402 W \quad (\text{Eq.431})$$

$$\text{Potència reactiva (P}_{React.}) = \sqrt{3402^2 - 1890^2} = 2828.69VAr \quad (\text{Eq.432})$$

$$\text{Potència aparent total (P}_{apt}) = \sqrt{1892^2 + 2828.69^2} = 3401.99 VA \quad (\text{Eq.433})$$

$$I = \frac{3401.99}{220} = 15.46 \quad (\text{Eq.434})$$

PIA= 20

$$I_{\text{min.càrr.}} = \frac{20}{1} = 20 \quad (\text{Eq.435})$$

$$S_{3\%} = \frac{1890 \cdot 4.5 \cdot 100 \cdot 2}{3 \cdot 56 \cdot 220^2} = 0.209 \text{mm}^2 \quad (\text{Eq.436})$$

$$S_{\text{ecccp}} = S_{\text{eeCa}} = 1.5 \text{mm}$$

A partir d'aquests resultats hem realitzat l'esquema unifiliar corresponent a la planta, el qual es presenta al document 2. Plànols i correspon al plànol 2.9. Esquema unifiliar.

ANNEX 10. ESTUDI CONTRAINCENDIS

ANNEX 10. ESTUDI CONTRAINCENDIS	238
10.1. Requisits constructius dels establiments industrials	243
10.2. Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis	247

ANNEX 10. ESTUDI CONTRAINCENDIS

El Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre, per el que s'aprova el Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials, es d'aplicació a les noves indústries que es construeixen o implantin i a les ja existents que canviïn o modifiquin la seva activitat, es traslladin, s'ampliïn o reformin.

Com establiments industrials s'entenen els següents:

- Les indústries, tal com es defineixen en l'article 3, punt 1, de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, de Indústria.
- Els emmagatzematges industrials.
- Els tallers de reparació i els estacionaments de vehicles destinats al transport de persones i al transport de mercaderies.
- Els serveis auxiliars o complementaris de les activitats compreses en els punts interior.

S'aplicarà, a més a més, als emmagatzematges de qualsevol tipus d'establiment quan la seva càrrega de foc total, ponderada i corregida, sigui superior o igual a 3E06MJ.

Queden excloses de l'àmbit d'aplicació d'aquest Reglament, les activitats en establiments o instal·lacions nuclears, radioactives, les d'extracció de minerals i les instal·lacions industrials dependents del Ministeri de Defensa.

Caracterització dels establiments industrials en relació amb la seguretat contra incendis

Els establiments industrials es caracteritzen per:

a) La seva configuració i ubicació amb relació al seu entorn

En el nostre cas, l'edifici que ens ocupa s'enquadra en el següent tipus:

TIPUS C: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o varis, en el seu cas, que està a una distància major de tres metres de l'edifici més pròxim d'altres establiments. Aquesta distancia tindrà que estar lliure de mercaderies, combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi.

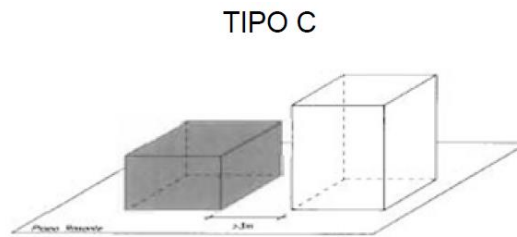


Fig.37. Tipus establiment

b) El seu nivell de risc intrínsec

En primer lloc calculem la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, tenint en compte les diferents dependències de l'activitat i la seva sectorització.

Per poder calcular el risc intrínsec de la planta d'extracció i envasat de mel, hem diferenciat les diferents parts d'aquesta en la zona destinada a l'emmagatzematge i amb les zones destinades al treball les quals presentem a continuació.

➤ **Zones destinades a l'emmagatzematge:** zona d'emmagatzematge de material i la zona d'emmagatzematge del producte acabat.

➤ **Zones destinades al processat de la mel:** zona de recepció i descàrrega, zona d'extracció, zona d'envasat i etiquetat del producte acabat, zona oficines, zona vestuaris –bany i zona botiga.

Per poder avaluar la càrrega de foc per cada sector, definit anteriorment, emprarem l'expressió següent la qual determina la càrrega de foc, ponderada i corregida, en que:

➤ Per activitats de producció, transformació, reparació o qualsevol activitat diferent de l'emmagatzematge, calculem la càrrega de foc segons l'equació (Eq.437).

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{) o (MJ/m}^2\text{)} \quad (\text{Eq.437})$$

A on,

Q_s = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi, en (Mcal/m²).

q_{si}= densitat de càrrega de foc de cada zona amb procés diferent segons els diferents processos que es realitzen al sector d'incendi (i). (Mcal/m²).

Si= Superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc, qsi diferent, (m²).

Ci= Coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cada combustible que existeix en el sector d'incendi.

Ra= Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent de l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc. (Segons la taula 1.1.-del R.D. 2267/2004. GRAU DE PERILLOSITAT DELS COMBUSTIBLES).

A= Superfície ocupada de l'àrea d'incendi (m²).

Els valors del coeficient de perillositat per activació Ra, i el coeficient de perillositat per combustibilitat, Ci, es poden deduir de les taules de la Guia Tècnica d'aplicació del Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials.

➤ Per activitats d'emmagatzematge, calculem la càrrega de foc segons l'equació (Eq.438).

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} \cdot S_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{) o (MJ/m}^2\text{)} \quad (\text{Eq.438})$$

A on,

Qs = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea d'incendi, en (Mcal/m²).

qvi= càrrega de foc, aportada per cada m³ de cada zona amb diferent tipus d'emmagatzematge (Mcal/m³)

Si= Superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc, qsi diferent, (m²).

hi= Alçada del emmagatzematge de cada combustible (i) (m).

Ci= Coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cada combustible que existeix en el sector d'incendi.

Ra= Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent de l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc. (Segons la taula 1.1.-del R.D. 2267/2004. GRAU DE PERILLOSITAT DELS COMBUSTIBLES).

Seguidament, calculem la càrrega de foc corresponent a les zones destinades a l'emmagatzematge i a les zones destinades al processat de mel i vestuaris-bany, botiga i oficines, respectivament. Per cada zona, presentem la Taula 50 amb les dades corresponents i seguidament els càlculs realitzats.

Taula 50. Dades i càrregues de foc corresponents a les zones d'emmagatzematge

ZONES DESTINADES A L'EMMAGATZEMATGE	Q_v (MJ/m²)	S (m²)	h (m)	C	Ra	Q_s (MJ/m²)
Emmagatzematge material	817	58.34	1	1.3	2	1004.26
Emmagatzematge producte acabat	817	65.06	1	1.3	2	1119.94
TOTAL		123.40				2124.2

Seguidament, presentem les equacions (Eq.439 i Eq.440) corresponents al càlcul de la càrrega de foc per cadascuna de les zones destinades a l'emmagatzematge de la planta d'extracció i d'envasat de mel.

➤ Emmagatzematge material

$$Q_s = \frac{817 \cdot 58.34 \cdot 1 \cdot 1.3 \cdot 2}{123.40} \approx 1007.20 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.439})$$

➤ Emmagatzematge producte acabat

$$Q_s = \frac{817 \cdot 65.06 \cdot 1 \cdot 1.3 \cdot 2}{123.40} \approx 1123.22 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.440})$$

Taula 51.Dades i càrregues de foc corresponents a les zones destinades al processat de mel

ZONES DESTINADES PROCESSAT DE MEL	Q (MJ/m²)	S (m²)	C	Ra	Qs (MJ/m²)
*Planta d'extracció	1300	160.65	1.3	2	1897.20
Zona envasat i etiquetat	192	43.56	1.3	2	75.98
Oficina i botiga	800	62	1	1.5	259.95
Vestidors i banys	80	20	1	1	5.59
TOTAL		286.21			2238.71

*la planta d'extracció, inclou els 62.55 m² corresponents a la zona de recepció i descàrrega

Seguidament, presentem les equacions (Eq.441, Eq.442, Eq.443 i Eq.444) corresponents al càlcul de la càrrega de foc per cadascuna de les zones destinades al no emmagatzematge de la planta d'extracció i d'envasat de mel.

➤ Planta extracció

$$Q_s = \frac{1300 \cdot 160.65 \cdot 1.3 \cdot 2}{286.21} \approx 1897.2 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.441})$$

➤ Zona envasat i etiquetat

$$Q_s = \frac{192 \cdot 43.56 \cdot 1.3 \cdot 2}{286.21} = 75.98 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.442})$$

➤ Oficina i botiga

$$Q_s = \frac{800 \cdot 62 \cdot 1 \cdot 1.5}{286.21} = 259.95 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.443})$$

➤ Vestidors i banys

$$Q_s = \frac{80 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 1.5}{286.21} = 5.59 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad (\text{Eq.444})$$

Per poder calcular la densitat de càrrega de foc de tota l'activitat que s'esdevé a la nau industrial emprem la equació (Eq.445).

$$Q_{sa} = \frac{Q_{st} \cdot A_{st} + Q_{sa} \cdot A_{sa}}{A_{st} + A_{sa}} \quad (\text{Mcal/m}^2) \text{ o } (\text{MJ/m}^2) \quad (\text{Eq.445})$$

A on,

Q_{st} i Q_{sa} = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, en (Mcal/m²), de la zona de treball i de la zona d'emmagatzematge, respectivament.

A_{st} i A_{sa} = superfície construïda de la zona treball i de la zona d'emmagatzematge, respectivament, en m².

La densitat de càrrega corresponen a la planta d'extracció i envasat de mel *ESCRIBÀ S.C.* ascendeix a un total de 2204.21 MJ/m²; es pot observar el càlcul en l'equació (Eq.446)

$$Q_{sa} = \frac{123.40 \cdot 2124.20 + 286.21 \cdot 2238.71}{123.4 + 314.82} = 2204.21 \text{ MJ/m}^2 \quad (\text{Eq.446})$$

Tenint en compte aquest valor i amb les dades presentades a la Taula 1.3. del present Reglament, la qual es presenta a continuació, determinem que la nau industrial presenta un nivell de risc intrínsec mitja: 5, ja que la densitat de càrrega calculada està entre l'interval de $1.700 \text{ MJ/m}^2 < Q_s < 3.400 \text{ MJ/m}^2$.

➤ Sectorització de l'establiment

La nau industrial en la que s'ubica la planta d'extracció i envasat de mel, es considera un únic sector d'incendi, al ser un establiment industrial TIPUS C, amb un sector de Risc Intrínsec Mitja 5, i la seva superfície construïda és menor de 3.500 m²; segons la taula 2.1. del R.D.2267/2004. Per tant, distingirem un únic sector d'incendi.

10.1. Requisits constructius dels establiments industrials

Es permet la seva ubicació, al no trobar-se dins dels casos que figuren en aquesta reglamentació.

Compta amb accessibilitat per façana que poden ser utilitzades per els serveis de socors en la seva intervenció.

➤ Materials

Les exigències de comportament al foc dels productes de construcció es defineixen determinant la classe que poden assolir, segons la norma UNE-23727.

➤ **Productes de revestiment**

Els productes emprats com a revestiment o acabat superficial han de ser:

- En sòls: classe M2 o més favorable.
- En parets i sostres: classe M2 o més favorable.
- Els materials dels lucemarios en coberta: classe M1 o més favorable.

Tenint en compte que els productes de construcció petris, ceràmics i metàl·lics, així com els vidres, morters, formigons o guixos es consideren classe M0, la indústria complirà perfectament els requisits constructius (sòl de formigó amb revestiment de morter de ciment, parets de maó massís revestides amb morter de ciment, portes metàl·liques de vidre i coberta de xapa metàl·lica).

➤ **Altres productes**

Els productes situats a l'interior de falsos sostres o sostres elevats, els emprats per l'aïllament tèrmic i pel condicionament acústic, els que constitueixen o revesteixen conductes d'aire condicionat o de ventilació, els cables elèctrics, etc., han de ser de classe M1 , o més favorable.

La justificació de que un producte de construcció assoleixi la classe de reacció al foc exigida, s'acreditarà mitjançant un assaig tipus, o Certificat de conformitat a normes UNE, emesos per un Organisme de control que compleixi els requisits establerts al Real Decret 2200/ 1995, de 28 de desembre.

➤ **Estabilitat al foc dels elements constructius portants**

Les exigències de comportament davant el foc d'un element constructiu portant es defineix per el temps en minuts, durant el que aquest element ha de mantenir la estabilitat mecànica (o capacitat portant) a l'assaig normalitzat conforme a la norma UNE 23093.

Elements estructurals amb funció portant: no tindrà un valor inferior a l'indicat a la taula, sent en el nostre cas el que es presenta a la Taula 52

Taula 52. Comportament davant el foc dels elements estructurals portants

Nivell de risc intrínsec	Tipus C / Planta sobre rasant
MITJÀ	R 60 (EF-60)

És tindrà que donar un tractament amb pintura ignífuga a l'estructura metàl·lica vista, que garanteixi la resistència al foc establerta. A més a més, és tindrà que donar un tractament amb pintura o vernís ignífugs a l'estructura de fusta vista, que garanteixi la resistència al foc establerta.

Per l'estructura principal de cobertes lleugeres, no es tindrà un valor inferior al marcat en l'article 4.2. En el nostre cas, és el que es presenta a la Taula 53.

Taula 53 Comportament davant el foc dels elements estructurals portants

Nivell de risc intrínsec	Tipus C / Planta sobre rasant
MITJÀ	R 15 (EF-15)

➤ Resistència al foc dels elements constructius de tancament

Les exigències de comportament davant el foc d'un element constructiu de tancament (o delimitador) és defineix per els temps durant els que aquest element ha de mantenir les següents condicions, durant l'assaig normalitzat conforme a la norma UNE 23093,: estabilitat mecànica (o capacitat portant), estanquitat al pas de flames o gasos calents, no emissió de gasos inflamables a la cara no exposada al foc i aïllament tèrmic suficient per a impedir que la cara exposada al foc superi les temperatures que estableix la citada norma UNE.

La resistència al foc (RF) dels elements constructius delimitadors d'un sector d'incendi respecte d'altres, no serà inferior a la estabilitat al foc (EF) exigida a la taula 2.2 del Reglament

➤ Evacuació dels establiments industrials

Per la evacuació dels establiments industrials, es determina la seva ocupació (P), sabent que a la planta d'extracció i d'envasat de mel no treballaran més de 4 persones.

$$P = 1.10 * p \quad (\text{Eq.447})$$

A on,

P= ocupació

p= plantilla

$$P = 1.10 * 4 = 4.40 \quad (\text{Eq.448})$$

Per tant, en el nostre cas ascendeix a $4.40=5$ persones < 100 .

Els elements d'evacuació (vies i sortides d'emergència, recorreguts d'evacuació, rampes, portes, etc.) és determinen als apartats 2 i 3 del Document Bàsic SI Seguretat.

Les distàncies màximes dels recorreguts d'evacuació dels sectors d'incendi (segons l'apartat 3), no superaran els valors presentats a la Taula 54.

Taula 54. Longitud del recorregut d'evacuació segons el numero de sortides

Longitud del recorregut de evacuació segons el número de sortides (metres)		
Risc	1 Sortida recorregut únic	2 sortides alternatives
Baix (*)	35 (**)	50
Mitja	25 (**)	50
Alt		25

(*) Per activitats de producció o emmagatzematge classificades com risc baix nivell 1, en les que es justifiqui que els materials implicats siguin exclusivament de classe A i els productes de construcció, inclosos els revestiments, siguin igualment de classe A, podrà augmentar-se la distància d'evacuació fins a 100 metres.

(**) La distància podrà augmentar a 50 metres si l'ocupació és inferior a 25 persones.

(***) La distància podrà augmentar a 35 metres si l'ocupació és inferior a 25 persones.

En el nostre cas, cap recorregut d'evacuació tindrà una longitud major de 50 metres.

➤ **Emmagatzematge**

L'article 8, del Annex II del R.D. 2267/2004, diu que els emmagatzematges és caracteritzen per els sistemes d'emmagatzematge, quan es realitzen en estanteries metàl·liques. No es tracta del nostre cas.

10.2.Requisits de les instal·lacions de protecció contra incendis

Tots els aparells, equips, sistemes i components d'instal·lacions de protecció contra incendis dels establiments industrials, així com el disseny, la execució, la posada en funcionament i el manteniment de les seves instal·lacions, compliran amb l'establert al Reglament de Instal·lacions Protecció Contra Incendis, aprovat pel Real Decret 1942/1993, de 5 de novembre, i la Ordre de 16 d'abril de 1988 sobre normes de procediment i desenvolupament del mateix.

Els instal·ladors i mantenidors de les instal·lacions de protecció contra incendi compliran amb el citat al R.D. 1942/1993.

➤ Sistemes automàtics de detecció d'incendis

Com que la nau industrial esta ubicada en un edifici del tipus C, amb un nivell de risc intrínsec alt, la superfície total del sector d'incendi és de $409.61 \text{ m}^2 < 2.000 \text{ m}^2$; no es necessària la instal·lació de sistemes automàtics de detecció.

➤ Sistemes manuals d'alarma d'incendi

En el nostre cas al no ser necessària la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis, si es necessària la instal·lació de sistemes manuals d'alarma d'incendis.

➤ Sistemes de comunicació d'alarma

En el nostre cas no són necessaris, perquè la superfície construïda de tots els sectors d'incendi és inferior a 10.000 m^2 .

➤ Sistemes d'abastiment d'aigua contra incendis

Els sistemes d'abastiment d'aigua contra incendis són els següents: ret de Boques d'Incendi Equipades (BIE), ret d'hidrants exteriors, ruixadors automàtics, aigua polvoritzada i espuma.

➤ Sistemes d'hidrants exteriors

Instal·lació en edificis amb risc intrínsec mitja quan la superfície és de 2.000 m^2 o superior. Per tant, no serà necessària la seva instal·lació en la nau projectada, ja que tenim un risc mitja però una superfície inferior als 2.000 m^2 , exactament de 750 m^2 .

➤ Extintors d'incendi

És necessària la seva instal·lació en tots els sectors d'incendi. Per la seva instal·lació ens em basat en el risc intrínsec i la càrrega de foc, els quals ens indiquen que hem d'instal·lar 1

extintor portàtil d'eficàcia mínima 21 A, que protegirà una àrea màxima de 400 m². S'instal·larà un extintor més per cada 200 m², o fracció, en excés.

En el nostre cas s'instal·laran un total de 2 extintors a la planta d'extracció i per les zones d'emmagatzematge del material, i 1 extintor per la zona d'emmagatzematge del producte acabat, per a les oficines, botiga i vestidors- banys.

La protecció d'aquests es realitzarà amb extintors de pols sec BC, en que la seva càrrega es determinarà segons la mida de l'objecte amb un valor mínim de 6 kg de pols sec BC.

El seu emplaçament permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats pròxims als punts a on s'estimi la major probabilitat d'iniciar-se l'incendi i la seva distribució, serà tal que el recorregut màxim horitzontal des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'extintor no superi els 15 metres.

➤ **Sistemes de boques d'incendi d'equipades**

S'instal·laran aquest tipus de sistemes si la planta d'extracció pertany als edificis tipus C, amb un nivell intrínsec mitja i una superfície construïda igual o major de 1000 m². Per tant, com en el nostre al tenir una superfície construïda de 750 m², no es necessària la instal·lació de boques d'incendi equipades (BIE).

➤ **Sistemes de columna seca, sistemes de ruixadors automàtics d'aigua, sistemes d'aigua pressuritzada, sistemes d'espuma física i sistemes d'extinció per pols i sistemes d'extinció per agents extintors gasosos**

No es necessària la instal·lació d'aquests sistemes a causa de que:

Sistemes de columna seca: a causa de presentar un risc intrínsec mitja i presentar una altura d'evacuació inferior a 15 metres.

Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua: a causa de que la nau presenta una superfície inferior als 3.500 m².

Sistemes d'aigua pressuritzada: a causa de que en la planta d'extracció i envasat de mel no es necessària la refrigeració.

Sistemes d'espuma física: a causa de que no es manipulen líquids inflamables que, en cas d'incendis, pugi propagar-se a altres sectors.

Sistemes d'extinció per pols i sistemes d'extinció per agents extintors gasosos: no és compleix amb lo establert en l'article 1 del present Reglament.

➤ **Sistemes d'enllumenat d'emergència**

S'instal·len sistemes d'enllumenat d'emergència als espais on estan instal·lats els quadres elèctrics, vies d'evacuació i les diferents zones de treball de la planta d'extracció.

➤ **Senyalització**

És procedirà a la senyalització de les sortides d'ús habitual o emergència, així com la dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual, quan no sigui fàcilment localitzables des de algun punt de la zona protegida, segons lo disposat en el Reglament de senyalització dels centres de Treball, aprovat pel R.D. 485/97 de 14 d'abril.

ANNEX 11. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

ANNEX 11. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES.....	252
11.1. Principis del mètode PERT.....	252
11.2. Mètode GANTT.....	253
11.3. Assignació de temps a activitats i ordre d'execució	253

ANNEX 11. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

Hem de tenir en compte que tot projecte requereixen de la coordinació d'un gran nombre d'activitats, entre les quals existeixen relacions de preferència i que s'han de realitzar en temps i amb mitjans molt limitats.

Per aquest motiu, són de gran utilitat els instruments de servei de la presa de decisions que permeten la programació, execució i control de les obres.

Dels diferents mètodes que existeixen, decidim emprar el mètode PERT i els gràfics GANTT, amb els que assolim conèixer quins són els processos crítics que han d'endarrerir-se, i també amb els quals tenim un cert marge de maniobra.

11.1.Principis del mètode PERT

El mètode PERT (Programa de Evaluación y Revisión Técnica) es basa amb la descomposició del projecte en una sèrie d'obres parcials o activitats.

S'entén per:

- **Activitat**, l'execució d'una tasca que exigeix per la seva realització la utilització de recursos, com són la mà d'obra, materials, maquinaria, etc.
- **Succés**, ens indica el principi o fi d'una activitat o d'un conjunt d'activitats. Un succés no consumeix recursos, és solament una data al calendari.

Per representar les diferents activitats d'un projecte i els seus successos s'utilitzen estructures de grafs, en les que els arcs indiquen les activitats i els vèrtexs el succés.

El primer pas d'aquest mètode es descompondre el projecte en activitats, per a després establir l'ordre de l'execució de les mateixes. Per aquest motiu, es necessari diferenciar entre el temps "Early" i el temps "Last".

- El **temps "Early"** d'un cert succés mesura el temps mínim necessari per a arribar a aquest succés, el més aviat que es pugui arribar a ell.
- El **temps "Last"** mesura el temps més tard que es pot arribar a assolir un succés de forma que la duració del projecte no es retardi en cap unitat de temps.

La **folgança d'un succés** és el número d'unitats de temps que pot retardar-se l'execució del mateix, de forma que la duració del projecte no experimenti cap retard. Es calcula mitjançant la diferència entre el temps "Early" i el temps "Last" del succés considerat.

Aquelles activitats en que la seva folgança total sigui 0 es denominen "**activitats crítiques**".

Unint al gràfic totes les activitats crítiques es forma un camí que va des de el vèrtex que representa el succés inici del projecte al vèrtex que representa el succés fi del projecte. Aquest camí és coneix com el "**camí crític**", i es fonamental per executar el control del projecte. Per tant, un retard en la realització de les activitats crítiques ocasiona un retard en la finalització del projecte.

11.2. Mètode GANTT

Les fases que compren el mètode dels gràfics GANTT, les quals emprarem, són les següents:

- Determinació de les activitats principals.
- Estimació de la duració efectiva.
- Representació gràfica de la duració mitjançant una línia recta.
- Enumeració de les activitats principals i establiment de dependències entre si.
- Conversió d'escala de temps efectius a escala de dies de calendari.

11.3. Assignació de temps a activitats i ordre d'execució

La duració d'una activitat no es pot fixar-se amb exactitud en la majoria dels casos, ja que depèn de circumstàncies aleatòries. El mètode PERT aborda el caràcter aleatori de les duracions de les activitats considerant tres estimacions de temps diferents, les quals tenim en compte i apliquem, les quals són:

- **Estimació optimista (a)**, representa el temps mínim en que podria executar-se l'activitat, sense produir-se cap contratemps durant la realització. La probabilitat de no poder finalitzar l'activitat en aquest tipus d'estimació no supera al 0.01 (%).
- **Estimació més probable (m)**, anomenada també estimació modal, representa el temps que normalment s'emprarà en executar l'activitat, considerant que els circumstàncies que influeixen en la duració no siguin excessivament favorables ni desfavorables. S'estima que és el temps que duraria l'activitat al haver-se executat un cert nombre de cops.
- **Estimació pessimista (b)**, representa el temps màxim en que es podria executar una activitat si totes les circumstàncies que influeixen en la seva duració fossin totalment desfavorables, produint-se tot tipus de contratemps, exceptuant els casos extrems, com incendis, vagues, etc. La probabilitat de finalitzar l'activitat en l'estimació pessimista no és superior al 0.01 (%).

Establertes les 3 estimacions de temps, es calcula el **temps PERT (D)** d'execució de l'activitat, ponderant les tres estimacions mitjançant l'equació (Eq.449).

$$D = \frac{a+4*m+b}{6} \quad (\text{Eq.449})$$

Seguidament, presentem la Taula 55 en la qual mostrem les diferents activitats realitzades, amb les seves estimacions pertinents i el temps PERT (D) calculat.

Taula 55. Estimacions i resultats càlcul temps PERT.

Identificació	Activitat	a	M	b	D	Activitat precedent
1	Inici d'obra					
2	Moviment de terres	6	10	14	10	1
3	Cimentació	25	29	39	30	2
4	Sanejament horitzontal	12	15	18	15	3
5	Estructura metàl·lica	18	21	30	22	4
6	Pavimentació de la nau	10	14	18	14	5
7	Sanejament vertical	5	7	9	7	6
8	Obres	13	20	27	20	7
9	Fontaneria	5	7	9	7	8
10	Instal·lació elèctrica	5	7	9	7	8
11	Fusteria	7	9	11	9	9,10
12	Pintures i acabats	6	9	12	9	11
	Maquinària de procés i					
13	accessoris	5	6	13	7	12
14	Fi d'obra				0	13

Partint de les dades presentades a la Taula 55., apliquem el mètode PERT.

La ret de procedències consisteix en reproduir mitjançant un esquema de quadres i fletxes la duració del projecte. Cada quadre representa una activitat en desenvolupament. En aquests quadres s'aprecia el nom de l'activitat, el seu identificador i la duració de l'activitat. Les fletxes determinen la seqüència de realització de les diferents activitats.

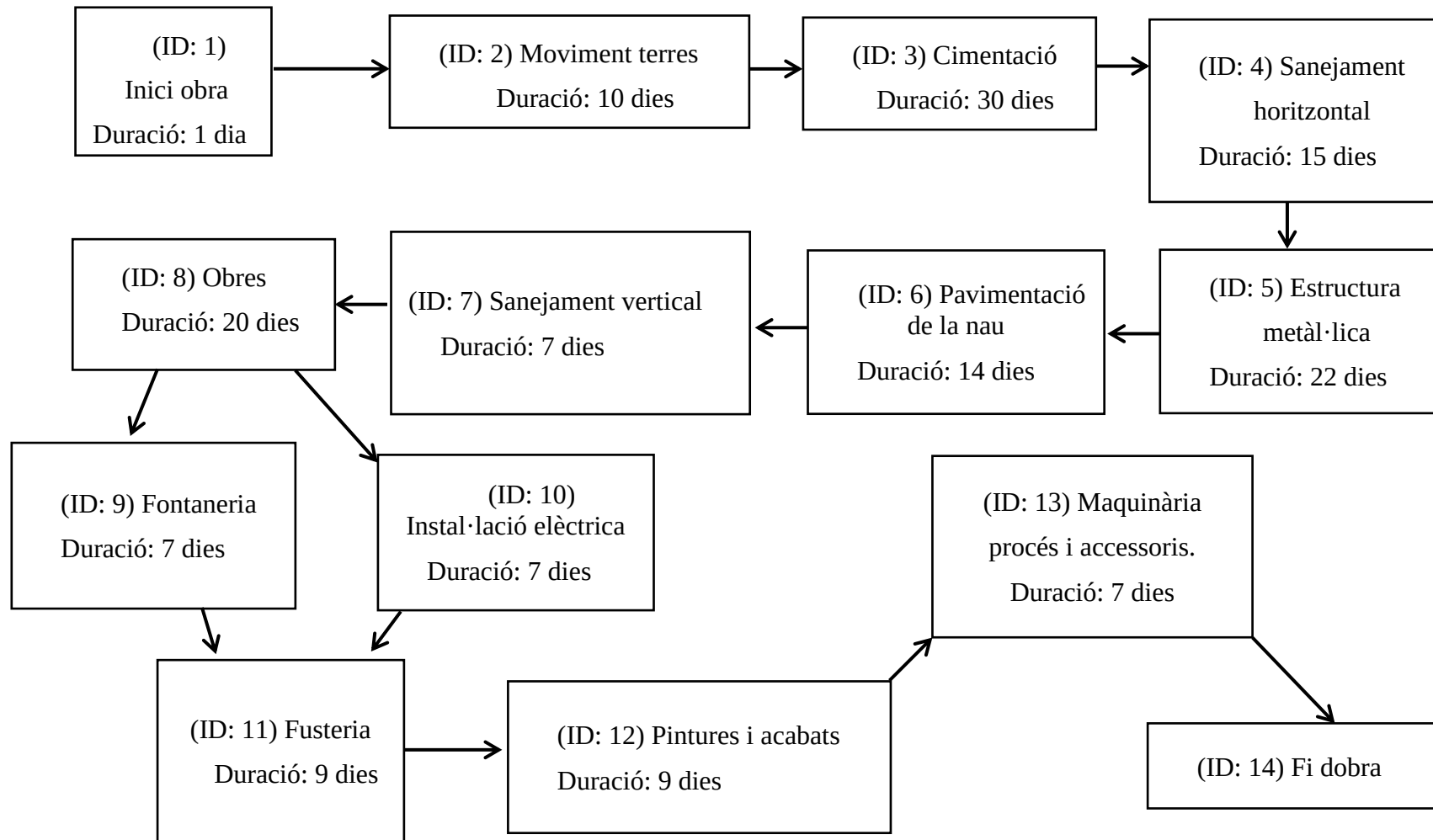
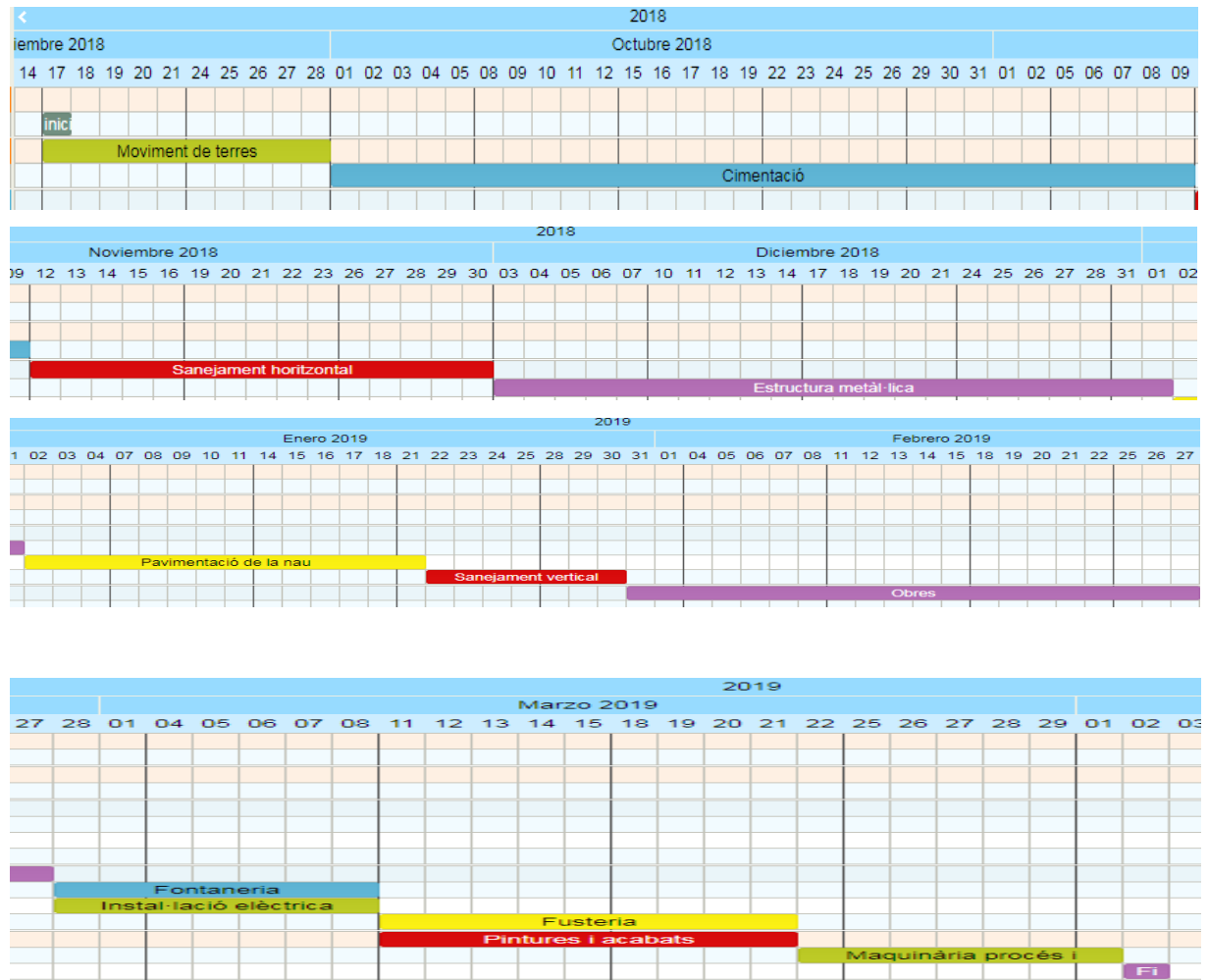


Fig.38. Graf PERT

Segons el graf PERT presentat en la figura xx, la temporització de les diferents obres a realitzar a la planta d'extracció duren un total de 151 dies (5 mesos i 1 dia)

Figura 39. Graf GANTT



Segons el graf de GANTT presentat, les obres duren un total de 4 mesos i 22 dies (142 dies), les quals s'inicien el 17 de setembre del 2018 i es finalitzen el 2 d'abril del 2019. Hem de tenir en compte, que en el moment de comptabilitzar els mesos els hem comptabilitzat tots de 30 dies i que de cada mes solament es treballen un total de 20 dies, ja que en cap de setmana no es treballa.

Per tant, per la realització de les obres del present projecte decidim emprar la planificació realitzada amb el mètode GANTT ja que les obres duren menys dies i es donen a terme correctament. La correlació d'activitat presentada en el graf PERT l'hem descartada a causa

de que la temporalitat de les obres, amb un tota de 151 dies, esdevé més gran que la del mètode GANTT.

ANNEX 12. PLA DE GESTIÓ DELS RESIDUS

ANNEX 12. PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	261
12.1. Producció i gestió de residus	261
12.2. Normativa a aplicar.....	261
12.3. Pla de gestió de residus segons R.D. 105/2008	261
12.3.1. Identificació dels residus (segons la llista europea publicada en OMAM 304/2002)	261
12.3.2. Mesures de segregació “in situ”	262
12.3.3. Destí previst per als residus	262
12.3.4. Mesures adoptades amb l’objectiu de minimitzar el pols ocasionat	262
12.4. Prescripcions en relació al emmagatzematge, maneig, gestió i demolició en la obra	263
12.4.2. Amb caràcter general.....	263
12.4.3. Amb caràcter particular	264

ANNEX 12. PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS**12.1. Producció i gestió de residus**

El licitador de la obra, en compliment del article 4 del R.D. 105/2008 d'1 de febrer, aportarà el pla de gestió de residus d'aquesta obra, subscrit per ell com posseïdor i manipulador efectiu dels mateixos, abans de l'inici de les obres.

El tècnic redactor del present projecte realitza un "estudi de gestió dels residus" com un desenvolupament indicatiu per a realitzar " el pla de gestió de residus" el constructor, com a posseïdor i manipulador dels mateixos.

12.2. Normativa a aplicar

Real Decret 105/2008, d'1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició.

Ordre MAM/304/200, de 8 de febrer, a on apareix publicada la Llista Europea de Residus.

Llei 10/1998, de 21 d'abril, article 3, definició de residu.

Real Decret 48/98, de 30 de juliol, de Protecció del Medi Ambient enfront al soroll

12.3. Pla de gestió de residus segons R.D. 105/2008**12.3.1. Identificació dels residus (segons la llista europea publicada en OMAM 304/2002)**

Codi 17 01 01. Residu: formigó.

Codi 17 09 04. Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats als codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.

Codi 19 10 01. Residus de ferro i acer.

12.3.2. Mesures de segregació “in situ”

En base a l'article 5.5. i de la disposició final quarta del R.D.105/2008, els residus de la construcció i demolició tindran que separar-se en fraccions, quan, de forma individualitzada per cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de la obra superi les següents quantitats: 80 tones (T) de formigó, 40 T de maons i ceràmics, 2 T de fusta, 1 T de vidre, 0.5 T de plàstic i 0.50 T de paper i cartró.

Les mesures de segregació emprats són la eliminació prèvia dels elements desmuntables i/o perillosos, i l'enderroc integral o recollida d'escombraries en obra nova “ tot mesclat” i posterior tractament de planta.

12.3.3. Destí previst per als residus

Les empreses de gestió i tractament de residus estaran en tot cas autoritzades per la Comunitat autònoma de Catalunya per la gestió de residus no perillosos.

Terminologia emprada:

- RCD: Residus de la construcció i demolició.
- RSU: Residus Sòlids Urbans.
- RNP: Residus No Perillosos.
- RP: Residus Perillosos

Els diferents residus obtinguts en la realització de la obra seran destinats a:

- Dipòsit control de Tivissa, ubicat al terme municipal de Tivissa.
- Deixalleria de Móra d'Ebre, ubicat al terme municipal de Móra d'Ebre.

12.3.4. Mesures adoptades amb l'objectiu de minimitzar el pols ocasionat

Els conductors de vehicles que transporten materials pulverulents, cartons, papers o qualsevol altra matèria disseminable, estan obligats a la cobertura de la carrega amb lones, tendals o

elements similars i prendre les mesures precises, durant el transport, per evitar que aquests productes caiguin sobre la via pública. No es permet que els materials sobrepassis els extrems superiors a la caixa, ni la utilització de suplements addicionals per augmentar la capacitat de càrrega dels vehicles.

12.4. Prescripcions en relació al emmagatzematge, maneig, gestió i demolició en la obra

12.4.2. Amb caràcter general

➤ Gestió de residus de construcció i demolició

Gestió de residus realitzant-se la seva identificació amb lo indicat a la Llista Europea de Residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002.

La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials que compliran amb els seus reglaments.

➤ Certificació dels mitjans emprats

És obligació del contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de la Obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats així com els punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades a la CCAA de Catalunya.

➤ Neteja de les obres:

És obligació dels contractista mantenir netes les obres i els seus voltants d'escombraries, així com d'executar tots els treballs i d'adoptar totes les mesures que siguin apropiades per a que la obra presenti bon aspecte.

12.4.3. Amb caràcter particular

Per a les demolicions es realitzaran actuacions prèvies com son els apuntalaments, estructures auxiliars, etc., per es parts o elements perillosos, referits tant a la pròpia obra com als edificis confrontants.

Com a norma general, es procurarà actuar retirant els elements contaminats i/o perillosos tant aviat com sigui possible, així com els elements a conservar o valuosos.

El depòsit temporal de les escombraries, es realitzarà o be en sacs industrials iguals o inferiors a 1 m³, o bé en comptadors metàl·lics específics amb la ubicació i condicionat que estableixin les ordenances municipals. Aquest depòsit estarà en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

El depòsit temporal per als RCDS valoritzables que es realitzi en contenidors o aplecs, es tindrà que senyalitzar i segregar de la resta de residus de forma adequada.

Els contenidors tindran que estar pintats amb colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflectant d'almenys 15 cm al llarg de tot el seu perímetre. En aquests hi tindrà que figurar la següent informació: Raó social, CIF, telèfon del titular del contenidor/envàs i el número d'inscripció al registre de transportistes de residus. Aquesta informació també tindrà que estar reflectida als sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.

El responsable de la obra, a la que presta servei el contenidor, adoptarà es mesures necessàries per evitar el depòsit de residus aliens a la mateixa.

A l'equip de la obra es tindran que establir els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.

Es tindran en compte els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres,..., especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició. En aquest últim cas es tindrà que assegurar per par del contractista, realitzar una avaluació econòmica de les condicions en les que es viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCDS adequats.

Es tindrà que assegurar en la contractació de la gestió dels RCDS que el destí final (planta de reciclatge, abocador, incineradora, ..) són centres amb l'autorització autonòmica de la Conselleria de Medi Ambient, així com es tindrà que contractar solament transportistes o gestors autoritzats per dita Conselleria i estar inscrits en el registre corresponent.

És dura a terme un control documental en el que quedaran reflectits els avals de retirada i entrega final de cada transport de residus.

ANNEX 13. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 13. ESTUDI DE SEGUERAT I SALUT.....	268
13.1. Dades generals	268
13.2. Mesures mínimes generals en els llocs de treball de l'obra.....	269
13.3. Mesures mínimes relatives als llocs de treball a l'interior de la obra.....	274
13.4. Mesures mínimes relatives als llocs de treball a l'exterior de la obra	276
13.5. Normes generals en la obra.....	280

ANNEX 13. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

S'elabora el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en ordre a donar compliment al Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció (B.O.E. nº 256, 25 d'octubre de 1997).

Aquest estudi, té per objectiu precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, conforme a l'especificat a l'apartat 2 de l'article 6 del R.D. 1627/1997.

13.1.Dades generals**Agents:**

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut en la obra objecte del present projecte, s'indica que:

- Promotor: Jose Vicente Escribà Llambrich.
- Autor del projecte. Gemma Escribà Lanort.
- Constructor – Cap d'Obra: Ignasi Escoda Escribà.
- Coordinador de seguretat i salut: Sergi Escoda Escribà.

Característiques generals del Projecte d'Execució:

- Denominació del projecte: Planta d'extracció i envasat de mel.
- Plantes sobre rasants: 1.
- Plantes sota rasant: 0.
- Termini d'execució: 4 mesos i 22 dies.
- Nombre màxim d'operaris: 7.

Emplaçament i condicions de l'entorn:

Direcció: Carrer Verdeguera- Riu sec, Móra d'Ebre (Tarragona).

Accessos a la obra: 1.

Edificacions confrontants: 2.

Durant els períodes en els que es produeix l'entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés dels mateixos, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per

la Direcció General de Tràfic i per la Policia Local, per evitar possibles accidents de circulació.

És conservaran les vorades i el paviment de les voreres confrontants, causant el mínim deteriorament possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les que s'apreciï algun desperfecte.

13.2. Mesures mínimes generals en els llocs de treball de l'obra

Les obligacions previstes s'aplicaran sempre que ho exigeixin les característiques de la obra o de l'activitat, les circumstàncies o qualsevol risc.

Les mesures que es presentaran a continuació són d'aplicació total a l'obra, inclosos els llocs de treball en les obres a l'interior i a l'exterior dels locals.

Estabilitat i solidesa:

- a) És tindrà que procurar, de forma apropiada i segura, l'estabilitat dels materials i equips i, en general, de qualsevol element que en qualsevol desplaçament pogués afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.
- b) L'accés a qualsevol superfície que consti de materials que no ofereixen una resistència suficient solament s'autoritzarà en cas de que es proporcionen equips o mitjans apropiats per a que el treball es realitzi de forma segura.

Instal·lacions de subministrament i repartiment d'energia:

- a) L'instal·lació elèctrica dels llocs de treball en les obres tindrà que ajustar-se a lo disposat a la seva normativa específica. En tot cas, i fora de perill de les disposicions específiques de la normativa citada, aquesta instal·lació tindrà que satisfer les condicions que es citen en els següents punts d'aquest apartat.
- b) Les instal·lacions es tindran que projectar, realitzar-se i utilitzar-se de forma que no comportin perill d'incendi ni d'explosió i de forma que les persones estiguin degudament protegides contra els riscos d'electrocució per contacte directe o indirecte.

c) El projecte, la realització i la selecció del material i dels dispositius de protecció tindrà que tenir en compte el tipus i la potència de l'energia subministrada, les condicions dels factors externs i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

Vies i sortides d'emergència:

- a) Les vies i sortides tindran que romandre lliures d'obstacles i desembocar lo més directament possible a una zona de seguretat.
- b) En cas de perill, tots els llocs de treball han de poder-se evacuar ràpidament i en condicions de màxima seguretat per als treballadors.
- c) El nombre, la distribució i les dimensions del es vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de la obra i dels locals, així com del nombre màxim de persones que poden estar present en ells.
- d) Les vies i sortides d'emergència; així com les vies de circulació i les portes que donin accés a elles, no tindran que estar obstruïdes per cap objecte, de forma que es puguin utilitzar sense traves en cap moment.
- e) En cas d'averia del sistema d'enllumenat, les vies i les sortides d'emergència que requereixen il·luminació tindran que estar equipades amb il·luminació de seguretat de suficient intensitat.

Detecció i lluita contra incendis:

Segons les característiques de la obra i segons les dimensions i l'ús dels locals, els equips present, les característiques físiques i químiques de les substàncies o materials que estiguin presents així com el numero màxim de persones que poden trobar-se en ells, es tindrà que preveure un numero suficient de dispositius apropiats per la lluita contra incendis i, si fos necessari, de detectors d'incendis i de sistemes d'alarma.

Aquests dispositius de lluita contra incendis i sistemes d'alarma tindran que verificar-se i mantenir-se amb regularitat. Tindran que realitzar-se, a intervals regulars, proves i exercicis adequats. Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis tindran que ser de fàcil accés i manipulació. Hauran d'estar senyalitzats conforme al Real Decret sobre senyalització de seguretat i salut en el treball.

Ventilació:

- a) Tenint en compte els mètodes de treball i les càrregues físiques imposades als treballadors, aquests hauran de disposar aire net en quantitat suficient.
- b) En cas de que s'utilitzi una instal·lació de ventilació, es tindrà que mantenir en bon estat de funcionament i els treballadors no hauran d'estar exposats a corrents d'aire que perjudiquin a la seva salut. Sempre que sigui necessari per la salut dels treballadors, hi haurà d'haver-hi un sistema de control que indiqui qualsevol averia.

Exposició a riscos particulars:

Els treballadors no tindran que estar exposats a nivells sonors nocius ni factors externs nocius (per exemple, gasos, vapors, pols).

Temperatura:

La temperatura ha de ser l'adequada per a l'organisme humà durant el temps de treball, quan les circumstàncies ho permetin, tenint en compte els mètodes de treball que s'apliquin i les càrregues físiques imposades als treballadors.

Il·luminació:

- a) Els llocs de treball, els locals i les vies de circulació a la obra tindran que disposar, en la mesura de lo possible, suficient llum natural i tenir una il·luminació artificial adequada i suficient durant la nit i quan sigui suficient la llum natural.
- b) Les instal·lacions d'il·luminació dels locals, dels llocs de treball i de les vies de circulació tindran que estar col·locades de forma que el tipus d'il·luminació previst no suposi risc d'accident per al treballadors.

Portes:

- a) Les portes corredisses han d'anar previstes d'un sistema de seguretat que els impedeixi sortir de les rails i caure.
- b) Les portes que s'obrin cap a dalt tindran que estar previstes d'un sistema de seguretat que les impedeixi tornar a baixar.
- c) Les portes situades en el recorregut de les vies d'emergència tindran que estar senyalitzades de forma adequada.

Vies de circulació:

a) Les vies de circulació, incloses les escales i els molls i rampes de càrrega han d'estar calculats, situats, condicionats i preparats per al seu ús, de forma que es puguin utilitzar fàcilment, amb tota seguretat i conforme a l'ús que se'ls hi hagi destinat i de forma que els treballadors empleats en les proximitats d'aquestes vies de circulació no corrin cap risc.

b) Les dimensions de les vies destinades a la circulació de persones o de mercaderies, incloses aquelles en les que es realitzin operacions de càrrega i descàrrega, es calcularan d'acord amb el numero de persones que pugin utilitzar-les i amb el tipus d'activitat.

Quan s'utilitzin mitjans de transport en els vies de circulació, es tindrà que preveure una distancia de seguretat suficient o mitjans de protecció adequats per a la resta de persones que poden estar presents al recinte.

És senyalitzaran clarament les vies i es procedirà regularment al seu control i manteniment.

c) Les vies de circulació destinades als vehicles tindran que estar situades a una distància suficients de les portes, passos de vianants i escales

d) Si a la obra hi haguessin zones d'accés limitat, aquestes tindran que estar equipades amb dispositius que evitin que els treballadors no autoritzats puguin penetrar en elles.

Molls i rampes de càrrega:

a) Els molls i les rampes de càrrega han d'estar adequats a les dimensions de les càrregues transportades.

b) Els molls de càrrega han de tenir almenys una sortida i les rampes de càrrega han d'oferir la seguretat de que els treballadors no puguin caure.

Espai de treball:

Les dimensions del lloc de treball han de calcular-se de forma que els treballadors disposin de la suficient llibertat de moviments per a les seves activitats. Tenint en compte la presencia de tot l'equip i material necessari.

Primers auxilis:

a) Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per el personal amb la suficient formació per a ell. Així mateix, tindran que adaptar-se mesures per a garantir l'evacuació, a fi de rebre cuidats mèdics, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.

- b) Quan la mida de la obra o el tipus d'activitat ho requereixen, és tindrà que comptar amb un o varis locals per a primers auxilis.
- c) Els locals per a primers auxilis tindran que estar dotats de les instal·lacions i el material de primers auxilis indispensables i tenir fàcil accés per a les lliteres. Tindran que estar senyalitzats conforme al Real Decret sobre senyalització de seguretat i salut en el treball.
- d) En tots els llocs en que les condicions de treball ho requereixen es tindrà que disposar també de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés. Una senyalització clarament visible tindrà que indicar la direcció i el numero de telèfon del servei local d'urgència.
- e) És disposarà d'una farmaciola portàtil, de primers auxilis, a la mateixa obra.
- f) és disposa d'assistència primària al mateix municipi (Hospital Comarcal de Móra d'Ebre), en el cas que fos necessària la seva utilització.

Serveis higiènics:

- a) Quan els treballadors tinguin que portar roba especial de treball han de tenir a la seva disposició vestuaris adequats.

Els vestuaris tindran de ser de fàcil accés, tenir les dimensions suficients i disposar de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecar, si fos necessari, la seva roba de treball.

Quan les circumstancies ho exigeixin, la roba de treball es tindrà que poder guardar-se separada de la roba del carrer i dels efectes personals sota clau.

- b) Quan el tipus d'activitat o salubritat ho requereixen, es tindran que posar a la disposició dels treballadors dutxes apropiades i el numero suficient.
- c) Els treballadors tindrà que disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i de les dutxes o banys, de locals especials equipats amb un numero suficient de lavabos.
- d) Els vestuaris, dutxes i banys estan separats per a homes i dones, o tindrà que preveure's d'una utilització per separats dels mateixos.

Locals de descans o d'allotjament:

- a) Quan ho exigeixin la seguretat o la salut dels treballadors, en particular degut al tipus d'activitat o al numero de treballadors, i per motius d'allotjament de la obra, els treballadors

tindran que poder disposar de llocs de descans i, en el seu cas, de locals d'allotjament de fàcil accés.

b) Els locals de descans o d'allotjament tindran que tenir unes dimensions suficients i estar moblats amb un nombre de taules i de seients amb suport acord amb el nombre de treballadors.

c) Quan no existeixen aquest tipus de locals es tindrà que posar a la disposició del personal un altre tipus d'instal·lació per a que pugin ser utilitzades durant la interrupció del treball.

d) Quan existeixen locals d'allotjament fixes, tindran que disposar de serveis higiènics amb nombre suficient, així com d'una sala pera menjar i un altra d'esbarjo.

Aquests locals han d'estar equipats de llits, armaris, taules i cadires amb suport acord amb el nombre de treballadors, i es tindrà que tenir en compte per la seva assignació, la presencia de treballadors d'ambdós sexes.

e) Als locals de descans o d'allotjament es tindran que prendre mesures adequades de protecció per als no fumadors contra les molèsties degudes al fum del tabac.

Dones embarassades i mares lactants:

Han de tenir la possibilitat de descansar tombades en condicions adequades.

Treballadors minusvàlids:

Els llocs de treball hauran d'estar condicionants tenint en compte, en el seu cas, als treballadors minusvàlids. Aquesta disposició s'aplicarà, en particular, a les portes, vies de circulació, escales, dutxes, banys i llocs de treballs utilitzats i ocupats directament per treballadors minusvàlids.

13.3.Mesures mínimes relatives als llocs de treball a l'interior de la obra

Estabilitat i solidesa:

Els locals han de posseir la estructura i la estabilitat apropiades per al seu tipus d'ús.

Portes d'emergència:

- a) Les portes d'emergència han d'obrir-se cap a l'exterior i no tindran que estar tancades, de forma que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d'emergència pugi obrir-les fàcil i immediatament.
- b) Estaran prohibides com a portes d'emergència les portes corredisses i les portes giratòries.

Ventilació:

- a) En cas de que s'utilitzin instal·lacions d'aire condicionat o de ventilació mecànica, aquestes tindran que funcionar de tal forma que els treballadors no estiguin exposats a corrents d'aire molestes.
- b) Es tindrà que eliminar amb rapidesa tot dipòsit de qualsevol tipus de brutícia que pogués comportar un risc immediat per a la salut dels treballadors per contaminació de l'aire que respiren.

Temperatura:

La temperatura dels locals de descans, els locals per al personal de guàrdia, dels serveis higiènics, dels menjadors i dels locals de primeres auxilis han de correspondre a l'ús específic d'aquests locals.

Sòls, parets i sostres dels locals:

- a) Els sòls dels locals han d'estar lliures de protuberàncies, forats o plans inclinats perillosos i, de ser fixes, estables i no relliscosos.
- b) Les superfícies dels sòls, les parets i els sostres dels locals es tindran que poder netejar i arrebossar per assolir les condicions d'higiene adequades.
- c) Els envans transparents o translúcids i, en especials, els envans envidrats en els locals o en les proximitats dels llocs de treball i de les vies de circulació, hauran d'estar clarament senyalitzats i fabricats amb materials segurs o be estar separats d'aquests llocs i vies, per evitar que els treballadors puguin colpejar-se amb els mateixos i lesionar-se en cas de trencament d'aquests envans

Finestres:

- a) Les finestres i els dispositius de ventilació tindran que poder-se obrir, tancar, ajustar-se i fixar-se pel treballadors de forma segura. Quan estiguin oberts, no tindran que quedar en posicions que constitueixen un perill pels treballadors.

b) Les finestres seran projectades integrant els sistemes de neteja o tindran que dur dispositius que permetin netejar-los sense risc per als treballadors que realitzin aquest treball ni per a la resta de treballadors que estiguin presents.

Portes:

- a) La posició, el número de materials de fabricació i les dimensions de les portes es determinarà segons el caràcter i l'ús dels locals.
- b) Les portes transparents tindran que tenir una senyalització a l'altura de la vista.
- c) Les portes que es tanquin soles tindran que ser transparents o tenir panels transparents.
- d) Les superfícies transparents o translúcides de les portes que no siguin de materials segures tindran que protegir-se contra el trencament quan aquest pugi suposar un perill per als treballadors.

Vies de circulació:

Per a garantir la protecció dels treballadors, el traçat de les vies de circulació tindrà que estar clarament marcat en la mesura en que ho exigeixi la utilització i les instal·lacions dels locals.

Dimensions i volum d'aire als locals:

Els locals tindran que tenir un superfície i una altura que permeti que els treballadors portin a terme el seu treball sense riscos per la seva seguretat, la seva salut o el seu benestar.

13.4.Mesures mínimes relatives als llocs de treball a l'exterior de la obra

Estabilitat i solidesa:

- a) Els llocs de treball mòbils o fixes per damunt o per sota del nivell del sòl han de ser sòlids i estables tenint en compte: el número de treballadors que els ocupin; les carregues màximes que, en el seu cas, puguin tenir que suportar, així com la seva distribució; els factors externs que puguin afectar-los.

En cas de que els suports i la resta d'elements d'aquests llocs de treball no posseïssin estabilitat pròpia, es tindrà que garantir la seva estabilitat mitjançant elements de fixació

apropiats i segurs amb l'objectiu d'evitar qualsevol desplaçament inesperat o involuntari del conjunt o de la part d'aquests llocs de treball.

b) Es tindrà que verificar de forma apropiada l'estabilitat i la solidesa, i especialment després de qualsevol modificació de l'altura o de la profunditat del lloc de treball.

Caigudes d'objectes:

a) Els treballadors hauran d'estar protegits contra la caiguda d'objectes o materials, per aquest motiu s'utilitzarà sempre que sigui tècnicament possible, mesures de protecció col·lectiva.

b) Quan sigui necessari s'establiran passos coberts o s'impedirà l'accés a les zones perilloses.

c) Els materials dels equips i les eines de treball tindran que col·locar-se o emmagatzemar-se de forma que s'eviti la seva caiguda o bolcada.

Caigudes d'altura:

a) Les plataformes, andamis i passarel·les, així com els desnivells, buit i obertures existents en els pisos de les obres, que suposin per als treballadors un risc de caiguda d'altura a 2 metres, es protegirà mitjançant baranes o un altre sistema de protecció col·lectiva de seguretat equivalent. Les baranes seran resistents, tindran una altura mínima de 90 cm i disposaran d'un vorell de protecció, un passamà i una protecció intermèdia que impedeixi el pas o lliscament dels treballadors.

b) Els treballs en altura solament podran efectuar-se, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per a tal fi o utilitzar dispositius de protecció col·lectiva, tals com baranes, plataformes o rets de seguretat. Si per la naturalesa del treball no fos possible, es tindrà que disposar de mitjans d'accés segurs i utilitzar-se cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.

c) L'estabilitat i la solidesa dels elements de suport i el bon estat dels mitjans de protecció es tindran que verificar-se prèviament al seu ús, posteriorment de forma periòdica i cada vegada que les seves condicions de seguretat puguin resultar afectades per una modificació, període de no utilització o qualsevol altra causa.

Factors atmosfèrics:

Es tindrà que protegir als treballadors contra les inclemències atmosfèriques que puguin comprometre la seva seguretat i salut.

Andamis i escales:

- a) Els andamis es tindran que projectar-se, construir-se i mantenir-se de forma que s'eviti que es desplomin o es desplacin accidentalment.
- b) Les plataformes de treball, les passarel·les i les escales dels andamis es tindran que construir-se, protegir-se i utilitzar-se de forma que s'eviti que les persones vaguin o estiguin exposades a caigudes dels objectes. A tal efecte les seves mesures s'ajustaran al número de treballadors que vaguin a utilitzar-los.
- c) Els andamis tindran que ser inspeccionats per una persona competent: abans de la seva posada en servei, en intervals regulars en lo succeït i després de qualsevol modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altra circumstància que pugués afectar a la seva resistència o estabilitat.
- d) Els andamis mòbils tindran que assegurar-se contra els desplaçaments involuntaris.

Aparells elevadors:

- a) Els aparells elevadors i els accessoris de hissats utilitzats en les obres, és tindran que ajustar-se a lo disposat en la seva norma específica.

En tot cas, els aparells elevadors i els accessoris de hissats tindran que satisfer les condicions que s'indiquen en els següents d'aquest apartat.

- Els aparells elevadors i els accessoris de hissats, inclosos els seus elements constitutius, els seus elements de fixació, ancoratges i suports, tindran que: ser de bon disseny i construcció i tenir una resistència suficient per a l'ús al que estiguin destinats; instal·lar-se i utilitzar-se correctament; mantenir-se en bon estat de funcionament; ser manejats per treballadors qualificats que hagin rebut una formació adequada.
- b) En els aparells elevadors i en els accessoris de hissats es tindrà que col·locar de forma visible, la indicació del valor de la seva càrrega màxima.
- c) Els aparells elevadors així mateix que els seus accessoris no podran utilitzar-se per a fins diferents d'aquells als que estiguin destinats.

Vehicles i maquinària per la manipulació de materials:

- a) Els vehicles i maquinària per a la manipulació de materials es tindran que ajustar-se a lo disposat en la seva normativa específica.

En tot cas, els vehicles i maquinària per a la manipulació dels materials tindran que satisfer les condicions que s'indiquen en els següents punts d'aquest apartat.

- b) Tots els vehicles i tota la maquinària per a la manipulació de materials tindran que estar ben projectats i construïts, tenint en compte, en la mesura de lo possible, els principis de la ergonomia; mantenir-se en bon estat de funcionament i utilitzar-se correctament.
- c) Els conductors i el personal encarregat de vehicles i màquines per la manipulació de materials tindran que rebre una formació especial.
- d) Es tindran que adaptar mesures preventives per evitar que caiguin en les excavacions o a l'aigua vehicles o màquines per a la manipulació de materials.
- e) Quan sigui adequat, les màquines per la manipulació de materials tindrà que estar equipades amb estructures concebudes per a protegir al conductor contra el aixafament, en cas de bolcada de la màquina, i contra la caiguda d'objectes

Instal·lacions, màquines i equips:

- a) Les instal·lacions, màquines i equips emprats en les obres tindran que ajustar-se a lo disposat en la seva normativa específica.

En tot cas, Les instal·lacions, màquines i equips tindran que satisfer les condicions que s'indiquen en els següents punts d'aquest apartat.

- b) Les instal·lacions, màquines i equips, incloses les eines manuals o sense motor, tindran que: estar ben projectats i construïts, tenint en compte, en la mesura de lo possible, els principis de la ergonomia; mantenir-se en bon estat de funcionament i ser utilitzats per treballadors que hagin rebut una formació adequada.

Instal·lacions de distribució d'energia:

- a) És tindran que verificar-se i mantenir-se amb regularitat les instal·lacions de distribució d'energia presents en l'obra, en particular les que estiguin sotmeses a factors externs.
- b) Les instal·lacions existents abans de l'inici de l'obra tindran que estar localitzades, verificades i senyalitzades clarament.
- c) Quan existeixin línies elèctriques aèries que puguin afectar a la seguretat en la obra serà necessari desviar-les fora del recinte de la obra i deixar-les sense tensió. Si no fos possible, es col·locaran barreres o avisos per a que els vehicles i les instal·lacions es mantinguin allunyats de les mateixes. En cas de que els vehicles de la obra tinguessin que circular sota aquestes línies s'emprarà una senyalització d'advertència i una protecció de delimitació d'altura.

Instal·lacions mecàniques o de formigó, encofrats i peces prefabricades pesades:

- a) Les estructures metàl·liques o de formigó i els seus elements, els encofrats, les peces prefabricades pesades o els suports temporals i els apuntalaments solament es podran muntar o desmuntar sota la vigilància, el control i direcció d'una persona competent.
- b) Els encofrats, els suports temporals i els apuntalaments tindran que projectar-se, calcular-se, muntar-se i mantenir-se de forma que puguin suportar, sense cap risc, les càrregues a les quals estan sotmesos.
- c) Es tindran que adaptar-se les mesures necessàries per a protegir als treballadors contra els perill derivats de la fragilitat o inestabilitat temporal de la obra.

Altres treballs específics:

- a) Els treballs d'enderrocament o demolició que puguin suposar un perill per als treballadors tindran que estudiar-se, planificar-se i emprendre sota la supervisió d'una persona competent i es tindran que utilitzar-se adoptant-se les precaucions, mètodes i procediments apropiats.
- b) Als treballs als sostres es tindran que adaptar-se les mesures de protecció col·lectiva que siguin necessaris en atenció a l'altura, inclinació o possible caràcter o estat relliscós, per evitar la caiguda de treballadors, eines o materials. Així mateix quan es tingui que treballar sobre o a prop de superfícies fràgils, es tindran que prendre les mesures preventives adequades per evitar que els treballadors les trepitgin inadvertidament o caiguin a través d'elles.

13.5. Normes generals en la obra

Seguidament, detallem les normes de seguretat i salut que es tenen en compte en la obra del present projecte.

- Llei de prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/95).
- Reglament dels Serveis de Prevenció (RD 39/1997).
- Reglament de seguretat i higiene en el treball de la construcció. (RD. 1627/1997).
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de Seguretat i Salut en el treball (RD. 614/2001).
- Quadre de malalties professionals. (R.D. 1995/78).
- Ordenança de seguretat i higiene en el treball. (R.D. 486/1997).

- Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll (R.D. 286/2006).
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre la manipulació manual de càrregues. (RD. 487/1997).
- Llei de l'estatut dels treballadors (R.D. Legislatiu 2/2015).
- Normes sobre la regulació de la jornada laboral de treball, jornades especials i descansos. (R.D. 2001/1983).
- Utilització d'equips de protecció individual (R.D. 773/1997 i Directiva 89/656/CEE del Consell).

ANNEX 14. ESTUDI ECONÒMIC

ANNEX 14. ESTUDI ECONÒMIC	284
14.1. Descripció de la maquinària i material	284
14.1.1. Preus de la maquinària i materials	284
14.2. Inversió inicial (K)	285
14.3. Pagaments ordinaris	285
14.4. Cobraments ordinaris	287
14.5. Pagaments extraordinaris	288
14.6. Cobraments extraordinaris	288
14.7. Avaluació econòmica	288
14.7.1. Ratis avaluació financera	289

ANNEX 14. ESTUDI ECONÒMIC**14.1.Descripció de la maquinària i material****14.1.1. Preus de la maquinària i materials**

Els preus corresponents, els quals inclouen l'IVA, de les diferents màquines i material necessaris per la planta d'extracció són els següents:

- Transpaleta manual: 265 €.
- “Sacaquadros Layens”: 15.90 €. Hi ha un total de 2 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 31.80€.
- Banc de desopercular fabricat totalment en acer inoxidable: 359 €. €. Hi ha un total de 2 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 718 €.
- Desoperculadora semi-automàtica d'acer inoxidable: 3250 €
- Ganivet elèctric: 119 €. Hi ha un total de 2 unitats, per tant, 238 €.
- Assecador de pol·len: 1090 €.
- Bomba de tràfec: 1790 €.
- Extractor Ritmo 9 mitjos quadres: 359 €. Hi ha un total de 2 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 718 €.
- Banc decantador calefactat: 1.500 €. Hi ha un total de 4 unitats, per tant, el preu total ascendeix a un total de 6.000€.
- Madurador de 120 kg: 135€. Hi ha un total de 6 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 810 €.
- Madurador de 100 kg: 95 €. Hi ha un total de 6 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 570 €.
- Mescladora-homogeneïtzador inoxidable: 2750 €. Hi ha un total de 4 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 11.000€.
- Generador d'aire calent elèctric MSW-ETEH-15000: 169€
- Generador d'aire calent elèctric MSW-TTEH-22000: 219€. Hi ha un total de 3 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 657 €.
- Envasadora dana ADI Matic 1000: 2129 €
- Etiquetadora: 599. Hi ha un total de 2 unitats, per tant, el preu total ascendeix a 1198 €.

El cost total d'adquisició de la maquinària ascendeix a un total de 30,633.8€.

14.2. Inversió inicial (K)

La inversió inicial contempla el cost d'adequació de la nau industrial i de la maquinària necessària per al funcionament de la planta d'extracció i d'envasat de mel, la qual ascendeix a un total de 328464.44€. Aquesta inversió es realitzada per part del pare de la filla, promotor i inversor de la obra, el qual realitza la implementació de la planta de l'extracció però qui s'encarrega del seu funcionament és la seva filla. Per tant, la inversió inicial serà de 0€.

14.3. Pagaments ordinaris

Els pagaments ordinaris contemplen l'adquisició de la matèria primera, els sous dels treballadors, el cost de producció dels productes, el material d'envasat dels productes i els impostos.

Seguidament, detallem cadascun dels pagaments ordinaris.

➤ Matèria primera

El cost d'adquisició anual de la matèria primera ascendeix a un total de 24.000 €/any.

$$600 \text{ caixes} * \frac{40 \text{ €}}{1 \text{ caixa}} = 24.000 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.450})$$

➤ Treballadors

A *ESCRIBÀ S.C.* hi ha un total de 6 treballadors, en que cadascú rep una nomina mensual de 1.200, la qual inclou les pagues extraordinàries. D'aquests 6 treballadors, 3 treballen durant tot l'any i els 3 restants solament la campanya de producció de la planta (6 mesos, des de Març fins Agost).

$$3 \text{ treballadors anuals} * \frac{1200 \text{ €}}{1 \text{ mes}} * \frac{12 \text{ mesos}}{1 \text{ any}} = 43.200 \text{ €} \quad (\text{Eq.451})$$

$$3 \text{ treballadors anuals} * \frac{1200 \text{ €}}{1 \text{ mes}} * \frac{6 \text{ mesos}}{1 \text{ any}} = 21.600 \text{ €} \quad (\text{Eq.452})$$

$$\text{Total pagament ordinari treballadors} = 43.200 + 21.600 = 64.800 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.453})$$

➤ **Cost de producció productes**

El pagament ordinaris corresponen al cost de producció dels diferents productes obtinguts (mel, cera i pol·len) ascendeix a un total de 90000 €/any.

Seguidament, presentem les equacions (Eq.454, Eq.455, Eq.456 i Eq.457) en les quals es presenten els càlculs corresponents a aquest pagament ordinari.

$$24000 \text{ kg mel} * \frac{2.65 \text{ €}}{1 \text{ kg mel}} = 63.600 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.454})$$

$$6000 \text{ kg cera} * \frac{1.20 \text{ €}}{1 \text{ kg cera}} = 7.200 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.455})$$

$$4800 \text{ kg pol} \cdot \text{len} * \frac{4 \text{ €}}{1 \text{ kg pol} \cdot \text{len}} = 19.200 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.456})$$

$$\text{Total cost producció} = 63.600 + 7.200 + 19.200 = 90000 \text{ €/any} \quad (\text{Eq.457})$$

➤ **Material d'envasat: pots de vidre**

És necessiten un total de 14.286 de pots de vidre d'1 kg i un total de 19.046 pots de vidre de 0.5 kg per l'envasat de mel.

Respecte els envasos necessaris per l'envasat del pol·len, són necessaris un total de 2.400 pots d'1 kg i 4.800 pots de 0.5 kg.

Per tant, el pagament ordinari corresponent al material d'envasat ascendeix a un total de 19.997,92 €/anuals. (vegeu càlculs a les equacions (Eq.458, Eq.459, Eq.460, Eq.461 i Eq.462)

$$14.286 \text{ pots d'1kg per mel} * \frac{0.49 \text{ €}}{1 \text{ pot d'1kg}} = 7.000,14 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.458})$$

$$19.046 \text{ pots de 0.5 kg per mel} * \frac{0.43 \text{ €}}{1 \text{ pot d'1kg}} = 8.189,78 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.459})$$

$$2.400 \text{ pots d'1kg per pol} \cdot \text{len} * \frac{0.45 \text{ €}}{1 \text{ pot d'1kg}} = 1.080 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.460})$$

$$4.800 \text{ pots de 0.5 kg per mel} * \frac{0.36 \text{ €}}{1 \text{ pot d'1kg}} = 1.728 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.461})$$

$$\text{Total pagament ordinari} = 7000.14 + 8430.5 + 1080 + 1728 = 18.238,64 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.462})$$

➤ **Subministraments varis**

Electricitat: 5.000 €/any

Aigua: 1.000 €/any

Manteniment maquinaria: 1.000 €/any

Seguros: 2.000 €/any

TOTAL SUBMINSTRAMENTS VARIS: 9.000 €/any

TOTAL PAGAMENTS ORDINARIS: 203797.92 €/ANY

14.4.Cobraments ordinaris

Els cobraments ordinaris contemplem la venda dels productes obtinguts a la planta d'extracció i envasat de mel, els quals són la cera, el pol·len i la mel; els quals ascendeixen a un total de 186.979 €/any. Seguidament, detallem aquests cobraments ordinaris.

➤ **Cera**

El cobrament ordinari anual corresponen a la comercialització de la cera ascendeix a un total de 36.000 €/anuals. (Vegeu càlcul equació (Eq.463)).

$$6000 \text{ kg cera} * \frac{6 \text{ € cera}}{1 \text{ kg cera}} = 36.000 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.463})$$

➤ **Pol·len**

El cobrament ordinari anual corresponen a la comercialització del pol·len ascendeix a un total de 67.200 €/anuals. (Vegeu càlcul equació (Eq.464)).

$$4.800 \text{ kg pol · len} * \frac{14\text{€}}{1\text{kg}} = 67200 \text{ €/anuals} \quad (\text{Eq.464})$$

➤ **Mel**

El cobrament ordinari anual corresponen a la comercialització de la mel ascendeix a un total de 168.000 €/anuals. (Vegeu càlcul equació (Eq.465)).

$$24.000 \text{ kg mel} * \frac{7\text{€}}{1\text{kg}} = 168000\text{€/anuals} \quad (\text{Eq.465})$$

14.5. Pagaments extraordinaris

Com a pagament extraordinari, considerem el 20% de benefici anual que exigeix el promotor i inversor del present projecte.

14.6. Cobraments extraordinaris

Com a cobraments extraordinaris rebem una ajuda per part del DARP, al cap dels 5 anys de funcionament de la planta, i respecte les màquines, al cap dels 20 anys de funcionament de la planta rebem un ingrés a causa del canvi de màquines presents a la planta per unes de noves.

Respecte l'ajuda rebuda per part del DARP, la rebem al cap dels 5 anys del funcionament de la planta d'extracció d'envasat i mel una ajuda correspon com a joves agricultors, la qual s'ha detallat a l'annex 4 estudi d'alternatives. Aquesta ajuda ascendeix a un total de 20.000€ corresponent a la instal·lació de la planta, els quals no s'han de retornar.

Respecte el cobrament referent a les màquines, és considera un 20% de valor residual de la totalitat de la maquinària; per tant, un total de 6121.76€. (Vegeu càlcul equació (Eq.466)).

$$30633.8 \text{ € maquinària} * \frac{20}{100} = 6121.76\text{€/anuals}$$

(Eq.466)

14.7. Avaluació econòmica

Per poder realitzar un estudi exhaustiu tant dels cobraments com dels pagaments tant extraordinaris i ordinaris hem de tenir en compte la inversió o el pagament d'inversió (K) realitzat, la vida útil del projecte i els fluxos de caixa generats per el present projecte al llarg de la seva vida útil.

La **vida útil** del present projecte és el període de temps en que el present projecte funciona aportant beneficis. El criteri que adoptem per definir-la és amb la vida dels elements de major inversió del present projecte, tenint en compte que els elements de menor entitat tindran que ser renovats diferents cops durant la vida útil del projecte. Per aquest motiu, definim la vida útil del projecte en 20 anys.

El **flux de caixa (R_i)** és la diferencia entra els cobraments realitzats per la venda de la producció i/o qualsevol altre concepte ordinari o extraordinari i els pagaments realitzats per a dur a terme el procés productiu.

$$R_i = C_i - P_i \quad (\text{Eq.467})$$

A on,

C_i , són els cobraments.

P_i , són els pagaments

14.7.1. Ratis avaluació financera

Per poder realitzar un estudi adequat sobre l'avaluació financera, hem tingut en compte uns ratis, els quals detallem a continuació.

➤ VAN

El VAN és el Valor Actual Net, el qual és un paràmetre que ens indica la conveniència de la inversió. Exactament és la diferencia entre les unitats monetàries invertides al procés (en concepte d'inversió i pagaments) i les unitats monetàries que la inversió retorna (cobraments); ambdós actualitzats al moment que es consideri oportú.

Per poder calcular aquest paràmetre emprem la equació (Eq.468).

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+i)^j} \quad (\text{Eq.468})$$

A on,

R_j , és el flux de caixa de l'any j .

K_i , es la inversió a l'any j .

El VAN ens indica el guany net generat pel present projecte. Quan el VAN es més gran que 0, ens indica que per el tipus d'interès escollit, el projecte resulta viable des del punt de vista financer. En canvi, si el VAN és negatiu el projecte resulta no viable, és a dir, com a inversors invertim més unitats monetàries al projecte, de les que aquest ens retorna.

➤ **Relació Benefici/ Inversió**

La relació Benefici/ Inversió és el paràmetre que ens indica el guany net generat pel present projecte, per cada unitat monetària invertida; enfront al VAN, que ens dona el guany absolut.

En aquest cas, la viabilitat del projecte vindrà donada per la relació VAN/K positiva.

Aquesta relació és calcula mitjançant l'equació (Eq.469).

$$Q = \frac{VAN}{\sum_{j=0}^m \frac{k_j}{(1+i)^j}} \quad (\text{Eq.469})$$

➤ **Termini de recuperació**

El termini de recuperació d'una inversió és el nombre d'anys que transcorren des de l'inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats és exactament gual a la suma de pagaments actualitzats.

Ens indica el moment de la vida de la inversió en que el VAN de la mateixa és 0.

Per calcular aquets termini es suficient amb anar acumulant any per any els fluxos de caixa actualitzats. D'aquesta forma, el primer any en que el VAN acumulat sigui positiu, serà el termini de recuperació.

A partir dels diferents conceptes definits fins aquest punt, hem realitzat una avaluació de sensibilitat del projecte, partint de les dades i dels ratis financers. Els resultats obtinguts els presentem a les taules...

Taula 56. Dades inicials

CONCEPTE	QUANTITAT	
Maquinària	30633.8	6126.76
PAGAMENTS ORDINARIS		
Matèria primera	24000	€/ANY *1 Cost de producció
Treballadors	64800	€/ANY Mel 63600 €/ANY
*1 Cost producció dels productes	90000	€/ANY Cera 7200 €/ANY
Material envasat flascons	17997.92	€/ANY Pol·len 19200 €/ANY
Electricitat	5000	€/ANY
Aigua	1000	€/ANY
Manteniment maquinària	1000	€/ANY
TOTAL PAGAMENTS ORDINARIS	203797.92	€/ANY
COBRAMENTS ORDINARIS		
Cera	36000	€/ANY
*2 Pol·len	67200	€/ANY
*3 Mel	100578.7	€/ANY
TOTAL COBRAMENTS ORDINARIS	203778.7	€/ANY
PAGAMENTS EXTRAORDINARIS	40755.74	€/ANY

Taula 57. Dades corresponents als cobraments ordinaris

Any	Producte 1: Unitats	MEL €/u	€/año	Producte 2: Unitats	CERA €/u	€/año	Producte 3 Unitats	Pol·len €/unitat	€/any	TOTAL
1	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
2	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
3	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
4	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
5	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
6	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
7	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
8	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
9	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
10	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
11	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
12	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
13	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
14	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
15	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
16	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
17	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
18	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
19	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200
20	24000	7	168000	6000	6	36000	4800	14	67200	271200

Taula 58. Pagaments ordinaris

Any	Mà d'obra	Materia primera	Cost producció	Material envasat	Electricitat	Aigua	Manteniment	TOTAL
0	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
1	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
2	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
3	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
4	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
5	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
6	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
7	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
8	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
9	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
10	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
11	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
12	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
13	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
14	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
15	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
16	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
17	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
18	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
19	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92
20	64800	24000	90000	17997.92	5000	1000	1000	203797.92

Taula 59. Estudi de sensibilitat

Any	Pag.s no financ.	Pag. ordinari	Cobr. ordin.	Cobr.ext. no financ.	Cobr. financ.	Flux caixa	Incr.flux R	K	V.A anual	V.A acum
1	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	13162.08
2	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	26324.16
3	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	39486.24
4	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	52648.32
5	54240	203797.92	271200	20000	0	0	33162.08	0	33162.08	85810.4
6	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	98972.48
7	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	112134.56
8	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	125296.64
9	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	138458.72
10	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	151620.8
11	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	164782.88
12	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	177944.96
13	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	191107.04
14	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	204269.12
15	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	217431.2
16	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	230593.28
17	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	243755.36
18	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	256917.44
19	54240	203797.92	271200	0	0	0	13162.08	0	13162.08	270079.52
20	54240	203797.92	271200	6121.76	0	0	19283.84	0	19283.84	289363.36

Observant els valors obtinguts en la Taula 59. Estudi de sensibilitat, observem que es tracta d'un projecte viable.