

ÍNDEX

1.	Antecedents i objecte del projecte	4
2.	Condicionants	5
2.1	Condicionants naturals	5
2.2	Condicionants legals	5
2.3	Condicionants de mercat	7
2.4	Condicionants de promotor	8
3.	Situació actual	9
3.1	Emplaçament	9
3.2	Xarxa de comunicacions	9
3.3	Serveis del polígon industrial	9
4.	Estudi de les alternatives	11
4.1	Recepció de les canals	11
4.2	Refrigeració	12
4.3	Especejament	12
4.4	Envasament	13
4.5	Neteja i desinfecció	14
5.	Enginyeria del procés	17
5.1	Programa productiu	17
5.2	Procés productiu	17
5.3	Diagrama de flux	22
6.	Necessitats del procés productiu	29
6.1	Edificacions	29
6.2	Instal·lacions	30
6.3	Maquinària	30
6.4	Personal tècnic i mà d'obra	33
6.5	Necessitats anuals de la indústria	34
7.	Enginyeria del projecte	35
7.1	Infraestructures bàsiques	35

7.1.1	Moviment de terres	35
7.1.2	Urbanització i enjardinaments	35
7.1.3	Xarxa de sanejament	35
7.2	Obres i edificacions	37
7.2.1	Fonamentació	37
7.2.2	Cimentació i soleres	37
7.2.3	Paviments	38
7.2.4	Estructura	38
7.2.5	Coberta	38
7.2.6	Tancaments	39
7.3	Instal·lacions	41
7.3.1	Instal·lació d'aigua	41
7.3.2	Instal·lació frigorífica	41
7.3.3	Instal·lació calorífica	43
7.3.4	Transport de fluids	43
7.3.5	Instal·lació pneumàtica	43
7.3.6	Instal·lació elèctrica	44
8.	Pla contra incendis	47
9.	Impacte ambiental	48
9.1	Impacte ambiental durant l'execució del projecte	48
9.2	Impacte ambiental durant el funcionament de la indústria	49
10.	Programació de l'execució i posada en marxa del projecte	51
11.	Seguretat i salut en l'execució	54
12.	Pressupost del projecte	56
13.	Avaluació econòmica del projecte	57
14.	Agraïments	59

1. Antecedents i objecte del projecte

El projecte que es redacta en aquesta memòria té com a objectiu la construcció d'una indústria d'especejament de pollastre. Aquests productes seran: ales de pollastre, senceres i partides (alons i blanqueta), cuixes de pollastre, senceres o partides (pernilets i contracuixa), pit de pollastre, sencer o filetejat, i carcasses de pollastre.

La indústria projectada estarà situada al polígon industrial de Montfullà, del terme municipal de Bescanó, a la comarca del Gironès, en una propietat del promotor, dotada amb bones comunicacions per carretera, i a més es troba situada a prop de nuclis urbans importants com Girona i Barcelona. Per tant, per la localització i les infraestructures existents es pot assegurar que tindrà un bon accés per a la recepció de les matèries primeres i per a la distribució dels productes acabats.

Les instal·lacions dissenyades poden garantir una capacitat productiva de 25.000 kg de pollastre al dia. La comercialització dels productes es preveu que sigui bàsicament a Catalunya, abastant una quota de mercat del 5%, i amb l'opció de poder ampliar el seu mercat en un futur a d'altres comunitats autònomes.

De la producció obtinguda anualment, aproximadament un 80% es destinarà al consum en les llars i un 20% es destinarà al consum en restauració.

La realització d'aquest projecte respon a la necessitat del client (promotor) d'executar la construcció d'una indústria d'especejament de pollastre, per tal de poder comercialitzar els productes dins la comunitat autònoma de Catalunya.

2. Condicionants

A continuació, s'exposen els condicionants naturals, legals, de mercat i de promotor que necessita l'empresa.

2.1. Condicionants naturals

- Sòl urbanitzable.
- Subministrament garantit d'aigua i electricitat per cobrir les necessitats de la indústria.
- La indústria té una bona xarxa de comunicació, es troba a prop de les principals vies de comunicació del país, terrestres i aèries: la carretera nacional II i l'autopista AP-7, la línia de ferrocarril Barcelona-Portbou i l'aeroport de Girona. Això garanteix una bona distribució del producte.
- La proximitat de la indústria a empreses criadores de pollets i granges d'engreix.

La situació de la indústria projectada es mostra en el plànol núm.1 (Situació).

2.2. Condicionants legals

El projecte es realitza seguint els següents condicionants legals:

- Llei sobre Règim del Sòl. Llei 8/2007, de 28 de maig (BOE núm.128 de 29-05-2007)
- Llei d'urbanisme. Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol (DOGC núm. 4436 de 28-07-2005). Modificat pel Decret Llei 1/2007, de 16 d'octubre (DOGC núm. 4990 de 18-10-2007). Reglament de la Llei d'urbanisme. Decret 305/2006, de 18 de juliol (DOGC núm. 4682 de 24-07-2006).
- Norma CTE-DB-SE-AE: Accions en l'edificació
- Norma CTE-DB-SE: Seguretat estructural
- Normes bàsiques d'instal·lacions interior de subministrament d'aigua.
- Instrucció EHE 08: Instrucció de formigó estructural.
- RC-03. Instrucció relativa a la recepció de ciment.
- Reglament d'instal·lació de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària.

- Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (R.D. 2267/2004, de 3 de desembre).
- Norma NTE-IGA 86, en la qual s'especifiquen els càlculs de les instal·lacions d'aire comprimit. (Derogada).
- Reglament electrotècnic per baixa tensió i instruccions complementàries (ITC) (R.D. 842/2002, de 2 d'agost).
- Llei de prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre).
- R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. BOE núm. 256 de 25 d'octubre.
- R.D. 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Junta de Sanejament de la Generalitat de Catalunya. Reglament Guia de l'ús i els abocaments d'aigües residuals al clavegueram.
- Reglament (CE) núm. 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris. Aquest Reglament estableix les normes generals d'higiene aplicables a la producció primària i a les operacions connexes i les recomanacions per a les guies de pràctiques correctes d'higiene.
- Reglament (CE) núm. 2073/2005 de la Comissió, del 15 de novembre del 2005, relatiu als criteris microbiològics aplicables als productes alimentaris.
- Reglament (CE) núm. 1441/2007 de la Comissió, del 5 de desembre del 2007, que modifica el Reglament (CE) núm. 2073/2005 relatiu als criteris microbiològics aplicables als productes alimentaris.
- Real decret (RD) 135/2010, del 12 de febrer, pel qual es deroguen les disposicions relatives al criteris microbiològics dels productes alimentaris. D'aquesta manera es proporciona la seguretat jurídica a les empreses sanitàries, mantenint un nivell elevat de protecció de la salut pública mitjançant el compliment del Reglament comunitari.
- Real Decret 1138/1990, de 14 de setembre, pel qual s'aprova la reglamentació tecnosanitària per l'abast i control de qualitat de les aigües potables de consum públic.
- Real Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
- Real Decret 202/2000, de 11 de febrer, pel qual s'estableixen les normes relatives als manipuladors d'aliments.

- Real Decret 1712/91, de 29 de novembre, sobre Registre General Sanitari d'Aliments.
- Real Decret 1334/1999, de 31 de juliol, pel qual s'aprova la Norma general d'etiquetat, presentació i publicitat dels productes alimentaris.
- Real Decret 640/2006, de 26 de maig, pel qual es regulen determinades condicions d'aplicació de les disposicions comunitàries en matèria d'higiene, de producció i comercialització dels productes alimentaris.
- Reglament (CE) 853/2004, de 29 d'abril, pel qual s'estableixen les normes específiques d'higiene dels aliments d'origen animal.
- Reglament (UE) 1086/2011, de 27 d'octubre, on es modifica l'annex I del passat reglament, amb el que implica a la *salmonel·la* en la carn fresca d'aus de granja.

2.3. Condicionants de mercat

La carn de pollastre és rica en proteïnes d'alta qualitat, vitamines i minerals, i el seu consum aporta poca càrrega calòrica i colesterol: és per això que se'n recomana el consum a diversos grups de la població i en diferents dietes terapèutiques.

A part dels beneficis de la seva composició, el consum de la carn de pollastre també ve impulsat per diversos motius socials, tals com: la carn de pollastre és molt econòmica de produir, és fàcil de preparar i no té cap contraindicació per motius religiosos.

Per tots aquests motius nutritius i socials, és important la presència de la carn de pollastre i els seus elaborats en la vida quotidiana de la població.

Actualment a Espanya el consum de carn de pollastre per càpita és de 16,07 kg aproximadament.

L'inici de l'actual crisi econòmica mundial es data en l'any 2008; l'estudi de mercat realitzat en l'annex 1 justifica l'objectiu de la producció anual de la indústria que es vol construir englobant diversos anys (entre el 2005 i el 2010). D'aquests cinc anys, els dos últims engloben la situació de la crisi econòmica. Per tant, en l'estudi de mercat es té en compte la disminució del consum de la carn de pollastre.

Les característiques dels productes que elaborarà la indústria projectada es mostren en l'annex 3 (enginyeria de procés).

2.4. Condicionants del promotor

- L'emplaçament ha de ser al terme municipal de Bescanó, perquè el terreny ja és propietat del promotor.
- Minimització de l'impacte ambiental de la indústria en la zona.
- El disseny de la indústria ha de permetre possibles ampliacions i modificacions en un futur.
- La maquinària estarà sobredimensionada per possibles ampliacions de producció.
- El producte elaborat serà d'una qualitat elevada.
- La mà d'obra contractada serà la mínima necessària.

3. Situació actual

En l'annex 1, Estudi de mercat, es descriu concretament la localització de la indústria. I en el plànol 1 i 2 es mostren la situació i l'emplaçament de la indústria projectada.

3.1. Emplaçament

La indústria projectada estarà situada al terme municipal de Bescanó, concretament al polígon industrial de Montfullà. La indústria es construirà sobre dues parcel·les propietat del promotor. Aquestes parcel·les tenen les següents dimensions:

- Parcel·la 26: 1.600 m²
- Parcel·la 27: 1.388 m²

La indústria té un total de 1.980 m² edificats, ens els quals es troba l'àrea de producció i l'àrea d'oficines.

3.2. Xarxa de comunicacions

La indústria està en un lloc molt estratègic ja que té molt a prop l'autopista AP-7, que va de Barcelona a Figueres, i per altra banda es troba molt a prop de l'aeroport Girona Costa Brava. Per tant això permet una bona distribució del producte, així com una bona entrada de les matèries primeres.

3.3. Serveis del polígon industrial

El polígon industrial ofereix:

- Subministrament d'electricitat de baixa tensió.
- Subministrament d'aigua potable.
- Xarxa de sanejament per aigües pluvials i aigües negres.
- Xarxa de telecomunicacions.
- Enllumenat públic del polígon.

- La mateixa xarxa d'aigua potable alimenta la xarxa d'hidrants tenint-ne un a menys de 100m de la nau.

Per a més informació de la nau projectada es pot consultar l'annex 8 (Dimensionament de la nau).

4. Estudi de les alternatives

A continuació es diferencien les diferents alternatives existents per a cada etapa de producció.

4.1. Recepció de les canals

Per obtenir una qualitat òptima de les canals de pollastre després del sacrifici és necessari aplicar una pre-refrigeració, en el mateix escorxador, per reduir el creixement de microorganismes en la superfície de la canal. Aquesta pre-refrigeració es realitza en túnels d'oreig. La temperatura obtinguda a la sortida del túnel variarà segons els temps que hagi transcorregut la canal en el seu interior i el pes de la mateixa.

Per evitar condensacions en la superfície de la canal, la seva temperatura a la sortida del túnel no pot ser inferior a la temperatura de la sala on ha d'entrar la canal. El transport de les canals de l'escorxador a la indústria es realitza en transport refrigerat.

El primer control de qualitat es realitza quan les canals arriben a la indústria. Es mesura la temperatura d'arribada (només s'acceptaran les canals amb una temperatura inferior o igual a 4°C). També es verificarà que les canals venen classificades per categories, tal i com s'indica en la taula 1. Aquesta classificació és una exigència interna de la indústria per obtenir un producte final més homogeni.

Taula 1. Classificació per categories del pollastre

TIPUS	PESOS	UNITATS / CAIXA
V	De 0.600 a 1.300 g	8
1	De 1.300 a 1.500 g	8
2	De 1.500 a 1.700 g	8
3	De 1.700 a 1.900 g	8
4	De 1.900 a 2.000 g	8
5	De 2.000 a 2.500 g	8
B-10	> 2.500 g	6

L'evisceració de les canals ha de ser correcta per evitar contaminacions microbiològiques posteriors.

4.2. Refrigeració

La carn sense refrigeració deixa de ser comestible en 2-3 dies. Per allargar la seva vida útil a 7 dies aquesta s'ha de mantenir a una temperatura de refrigeració (aproximadament a uns 4°C).

A la indústria hi haurà com a mínim dues cambres de conservació. Una per emmagatzemar la matèria primera, i mantenir-la en espera fins a l'especejament i l'altre pel producte acabat. Aquests dos productes es separaran per evitar contaminacions creuades entre ells.

4.3. Especejament

Partint d'un pollastre sencer, són molt diverses les peces que es poden obtenir a partir d'ell. En la figura següent es poden veure les parts que es poden obtenir de l'especejament d'un pollastre.

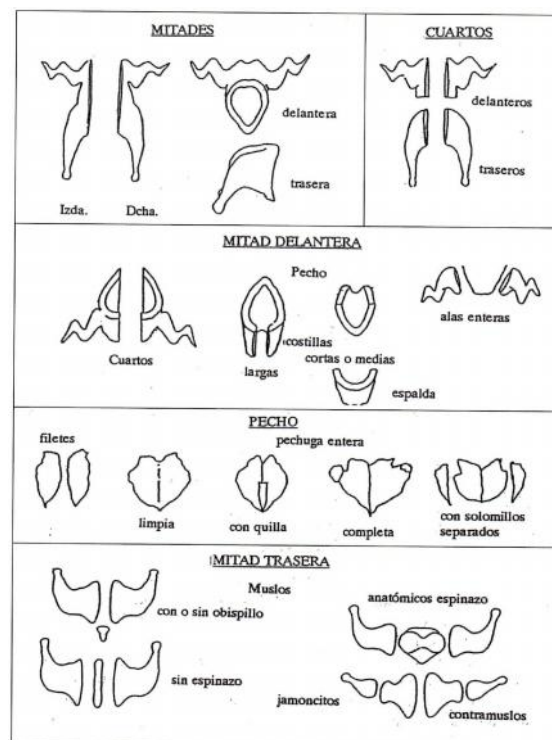


Figura 1. Tipus d'especejament (Castello et al., 2002),.

Per a la realització de l'especejament hi ha dues opcions. La opció manual i l'opció automàtica. En la indústria projectada s'obta pel desfet automàtic doncs es redueix la mà d'obra, el rendiment obtingut és similar i es pot assolir més producció respecte a l'opció del desfet manual.

L'especejament automàtic consisteix en una línia on es penja la canal del pollastre, que va passant per diferents punts on automàticament aniran separant la canal per peces. D'aquesta línia es generen varies línies secundaries on es col·loquen a l'envàs escollit manualment. Les línies automàtiques que es generen són: línia de pit, línia d'ales i línia de cuixes.

4.4. Envasament

Hi ha diferents tècniques d'envasament, en funció de la tècnica escollida el producte té una vida útil o una altre. A continuació hi ha les tres opcions possibles:

- *Granel*: 7 dies aproximadament, des del moment del sacrifici de l'animal
- *Film (envasament convencional)*: 7 dies aproximadament, des del moment del sacrifici de l'animal
- *Atmosfera modificada (MAP)*: Entre 12-15 dies aproximadament, des del moment del sacrifici de l'animal.

Tenint en compte els diferents tipus d'envasament i fixant-nos en els clients als que han d'anar dirigits s'opta per:

- En el consum en les llars utilitzarem safates termoformades, tot i que la inversió inicial i el cost del material és més elevat en vers a l'envasament en film, aquest envàs ens aconsegueix augmentar la vida útil dels producte, punt molt important per tal d'evitar treballar els caps de setmana per assolir un millor servei.
- En el consum en restauració (escoles, restaurants,...) optarem per l'envasament a granel, on els formats són de més volum (> 2kg) i un cop arribat al client final es procedeix ràpidament a la seva transformació, perdent així interès per un allargament de la vida útil del producte. El cost d'aquest envasament és més econòmic que el de les safates termosegelladores i permet ajustar-se més en el preu final.

Per a l'extracció dels gasos hi ha dos mètodes:

- Buit compensat, aquest sistema es basa en la realització del buit total en l'envàs i la posterior injecció dels gasos desitjats.
- Escombrat amb gas, aquest sistema es basa en la injecció dels gasos desitjats i aquests desplacen els gasos que hi havia a la safata inicialment.

Depenen del equip/màquina per a l'envasament que es faci servir s'utilitzarà un o l'altre.

La barreja de gasos que s'introdueix dintre de l'envàs és: 30% O₂ i 70% CO₂. L'O₂ inhibirà el creixement d'anaerobis i mantindrà el color de la carn fresca, mentre que el CO₂ farà de fungicida, bactericida i insecticida, allargant així la vida útil del producte.

El material de la safata serà rígid, és més brillant i transparent que el material expandit. El material estarà compostat per diferents capes. Una capa de PET (Politereftalat d'etilenglicol) i una capa d'EVOH (etilé-alcohol vinil) que farà de barrera impermeable contra els gasos.

El material d'emalatge serà en caixes de plàstic, tenen un cost més elevat però són reutilitzables. S'instal·larà un túnel de rentat de caixes per a la seva reutilització.

4.5. Neteja i desinfecció

Per una òptima higiene en la sala de desfer es necessita netejar adequadament i a fons la maquinària. La utilització de determinats detergents i desinfectants poden afectar als materials de construcció de l'obra civil i de les màquines i elements en el cas d'utilització de productes o temperatures inadequades i accelerant el desgast o corrosió de peces que augmentaria els costos de producció.

Al igual que tot procés industrial, el de neteja i desinfecció té les seves etapes de realització, que poden enumerar-se de la següent manera:

Eliminació de la brutícia (matèria orgànica més grossa):

Al llarg del procés es van acumulant en totes les seccions de la sala de desfer trossos de carn, que s'han d'anar eliminant amb dolls d'aigua. Aquesta brutícia grossa cal treure-la primer, per

després poder netejar de forma continuada i aplicar el detergent de forma que sigui més efectiu.

Aplicació del detergent:

Segons la naturalesa de la superfície a netejar es poden utilitzar diferents sistemes. El més important en qualsevol d'ells és que en la seva aplicació s'aconsegueixi un bon contacte del detergent amb totes les superfícies brutes.

- Espuma. L'addició d'un escumant a la solució del detergent i la seva aplicació a pressió amb una boquilla especial fa que aquesta surti en forma d'espuma estable i penetri per tot arreu, incloent per rebot i s'adhereixi a la superfície de màquines i elements, qualsevol que sigui el seu angle i posició. L'estabilitat de l'espuma permet controlar millor el temps d'aplicació del detergent i per altre banda identificar fàcilment les parts que han sigut tractades de les que encara estan pendents de tractament.

Al no haver-hi una nebulització de la solució, no existeix risc de lesions de la pell o vies respiratòries.

Els detergents que s'utilitzen preferentment seran els neutres o alcalins amb un pH inferior a 13. només ocasionalment es podran utilitzar detergents fortament alcalins.

Temps d'activitat → Qualsevol solució detergent que s'apliqui ha d'estar actuant durant un temps determinat per que pugui ser efectiva. Aquest període depèn entre d'altres factors inerts al producte, de la concentració, material a netejar, tipus i grau de brutícia, característiques de l'aigua i sistema d'aplicació.

En la determinació del temps d'activitat s'ha de tenir en compte les especificacions del fabricant, les quals han de ser clares, relacionades amb els materials que s'han de tractar.

Aquesta fase és molt important, doncs un temps inferior al necessari podria fer ineficaç la neteja i si és superior, podria fer malbé els materials.

Esbandit amb aigua:

El detergent, amb la brutícia que aquest ha estovat i desenganxat de la superfície, han de ser eliminats completament per anular l'acció química que pugui exercir sobre els diferents materials. Per això s'utilitzarà aigua neta a pressió a la temperatura que indica el fabricant de la maquinaria.

Una temperatura elevada, amb pressió pot afectar a motors, coixinets, pistons,... en el cas d'esbandit amb aigua a pressió és més efectiu doncs penetra per totes les parts, indirectament també treu tot el detergent, sobretot si s'ha aplicat en forma d'espuma. S'ha de tenir especial compte en eliminar totes les restes de detergent i brutícia per fer efectiva la desinfecció.

Quan les aigües siguin molt dures i es produeixin incrustacions calcàries, que obliguin a la utilització esporàdica de detergents àcids, s'ha d'evitar utilitzar sobre maquinaria o elements mòbils que han d'estar immobilitzats durant cert període de temps.

Desinfecció:

Després de l'esbandit amb aigua neta, es necessari aplicar un desinfectant per mantenir la higiene de la sala de desfer. A vegades es sol aplicar conjuntament amb els detergents, però no es convenient fer-ho, encara que s'estalviï una operació, perquè es pot perdre una part de la seva eficàcia desinfectant.

El més aconsellable és l' utilització de compostos d'amoni quaternari per a la desinfecció diària ha que no tenen un efecte negatiu sobre els materials utilitzats en la sala de desfer. Al igual que amb els detergents, s'ha de seguir adequadament les instruccions dels fabricants de productes, si es possible seguir un pla preparat per un especialista i recolzat per anàlisi periòdics en determinats punts crítics.

Esbandit final:

Al igual que es fa després d'aplicar el detergent, es necessari un esbandit amb aigua neta freda per evitar que les restes dels productes aplicats poden entrar en contacte amb els productes a processar en la següent jornada laboral.

5. Enginyeria del procés

5.1. Programa productiu

Amb aquest projecte es pretén obtenir una producció anual de 6.125.000 kg/any de pollastre (pes net), comptant que es treballen 245 dies l'any, la producció mitjana diària de canals de pollastre serà de 25.000 kg/dia.

En la taula 2 es pot veure quina serà la producció de la indústria pel que fa a les diferents parts del pollastre.

Taula 2 Producció de la indústria

Producte	Producció (%)	kg/dia	kg/any	Format (g)	Unitats/dia	Unitats/any
Ales senceres + ales partides	11,75	2.937,5	719.687,5	500	2.938	719.810
				1.000	881	215.845
				10.000	59	14.455
Cuixes + pernilets + contracuixa	33,50	8.375,0	2.051.875,0	500	6.700	1.641.500
				1.000	3.350	820.750
				10.000	168	41.160
Pit sencer + pit filetejat	19,75	4.937,5	1.209.687,5	500	4.444	1.088.780
				1.000	2.222	544.390
				10.000	49	12.005
Carcassa	26,00	6.500,0	1.592.500,0	500	2.600	637.000
				10.000	520	127.400
Subproductes	9,00	2.250,0	551.250,0	-	-	-
Total	100,00	25.000,0	6.125.000,00	-	-	-

Hi haurà dos torns productius de 8 hores i un torn de neteja de 5 hores, durant cinc dies a la setmana. El primer torn serà de les 0:00 a les 8:00 i el segon torn serà de les 8:00 a les 16:00. El tercer torn començarà a les 16:00 i acabarà a les 21:00.

5.2. Procés productiu

La descripció del procés productiu, l'enginyeria i la tecnologia del procés es descriuen en els annexos 2 i 3 respectivament.

En la indústria es produirà el desfet de canals de pollastre. No hi ha cap procés de transformació, simplement una peça es divideix en més d'una, però sempre obtenim un producte fresc.

Mitjançant el desfet de les canals de pollastre s'obtenen diferents parts. Aquestes parts es poden envasar de diferents maneres. A la indústria es treballa en dues presentacions: envasat en atmosfera i envasat a granel. Dins l'envasament en atmosfera hi ha dos formats: safata de 500g i safata de 1.000g.

A cada etapa/fase hi ha controls de qualitat que queden descrits en l'annex 6 (Controls de qualitat de la producció).

- **Recepció matèria primera**

Les canals de pollastre arribaran a la indústria en tràilers, que tenen una capacitat de 32 palets, i cada palet durà 40 caixes. El tràiler ha de disposar de fred per mantenir la temperatura de les canals.

- **Descàrrega de matèria primera**

Per procedir a la descarrega del pollastre es realitzen dos controls. El control de pes dels palets i el control de temperatura de les canals, per assegurar que no s'ha trencat la cadena de fred i que la temperatura és la correcta.

- **Emmagatzemat de matèria primera en cambra de refrigeració**

Si els dos controls són correctes, les canals s'emmagatzemen a la cambra de refrigeració de matèries primeres per mantenir la temperatura mentre s'esperen per entrar a la cadena de desfet.

- **Inici procés - Penjar pollastre en cadena**

El procés de penjat de les canals és manual. Les canals es penjen en uns ganxos a la cadena per les potes i cap avall.

- **Estirat / Repassat ales**

Les canals passen per unes pues que el que fan és estirar les ales perquè en el procés següent es puguin tallar. També passen per uns dits de goma que repassen les ales per si hi han quedat restes de plomes.

- **Separació de les ales**

Depenen del producte final desitjat, es selecciona una opció o una altra.

Opció 1: Ala sencera

Opció 2: Ales partides: Blanqueta i alò

Si volem l'ala sencera només s'ha de tallar l'ala. Si volem ales partides, s'ha d'anar tallant totes les parts (opció 2).

- **Línia ales**

En aquesta línia els operaris esperen que el producte arribi, és a dir, es despengi de la cadena i caigui sobre la cinta transportadora.

Es procedeix a una selecció del gènere on es separen residus que puguin haver caigut, tipus: puntes d'ales, plomes... i també es separen les segones. Les segones són peces amb algun tipus de defecte com hematomes, ossos trencats, restes de plomes...

Un cop estan seleccionades les peces, els operaris les col·loquen en la presentació desitjada, ja sigui en safates o a granel.

- **Etapes prèvies per separar les cuixes dels pits**

Les etapes següents són etapes prèvies per poder separar les cuixes dels pits. La canal de pollastre es va desplaçant per la línia i es procedeix a fer-li un tall per obrir el pollastre a l'alçada de l'estómac (entre el pit i les cuixes). La canal es col·loca en una superfície que fa de base i així es fa el tall de la pell al lateral, a la mateixa alçada que abans. I per acabar es punxa la pell a la mateixa alçada per facilitar-ne la separació i es col·loca en una superfície que fa de base, que condueix a introduir un punxó dins la canal i facilita el tall transversal de la carcassa davantera. Des d'aquest punt les cuixes queden separades dels pits i segueixen línies diferents.

- Tall pell cuixa-pit
- Punxar pell costat pollastre
- Tall transversal carcassa davantera

- **Obtenció de les cuixes/pernilets**

De la part que queda es fa un tall horitzontal a la columna (la peça que s'obté és un subproducte – carcassa). El producte que es té fins al moment són quarts de pollastre; si es talla la canal que queda per la meitat s'obtenen les cuixes i si es tallen per la meitat s'obtenen les contracuixes i els pernilets.

Al final de tot el procés queden penjats a la cadena quarts, cuixes o pernilets de pollastre que són despenjats i acaben caient sobre la línia de cuixes/pernilets.

- **Línia cuixes/pernilets**

El mateix procediment que la línia de les ales.

- **Línia pit / filetejat / carcasses**

En aquesta línia arriba la part de la carcassa davantera on trobem els pits. Aquesta peça és agafada per un operari que procedeix a col·locar-la en una màquina en forma de sínia que fa voltes. La màquina primer treu la pell dels pits i després separa la carn (pit) de l'os.

Els productes que s'obtenen són: pits sencers, llestos per envasar, pits que van a la línia de filetejar i carcasses.

Quan els pits sencers cauen a la cinta transportadora els operaris procedeixen a fer una selecció del gènere, treuen les segones i repassen que no hi hagi os. Un cop revisat això les col·loquen en la presentació desitjada, ja sigui en safates o a granel.

Els pits que arriben a la línia de filetejat, un operari els introdueix dins la màquina de filetejar i surten per l'altre costat, caient sobre la línia que els condueix on els operaris col·loquen els filets en la presentació desitjada.

- **Neteja ganxo**

Un cop la canal ha recorregut tota la línia i els ganxos han quedat buits es procedeix a la neteja d'aquest per poder començar el procés de nou.

- **Zona etiquetadores**

Al final de cada línia hi ha una envasadora, el que fa és envasar, pesar i etiquetar cada safata. Un operari introdueix aquestes safates en caixes de plàstic i les va col·locant a sobre d'un palet de plàstic.

En el cas del gènere a granel, aquest es pesa i s'etiqueta de forma manual a la zona d'expedició.

- **Emmagatzematge producte acabat**

Els palets de plàstic que es van formant al costat de les envasadores són conduïts amb un transpalet manual a la cambra de refrigeració de producte acabat.

- **Expedició del producte**

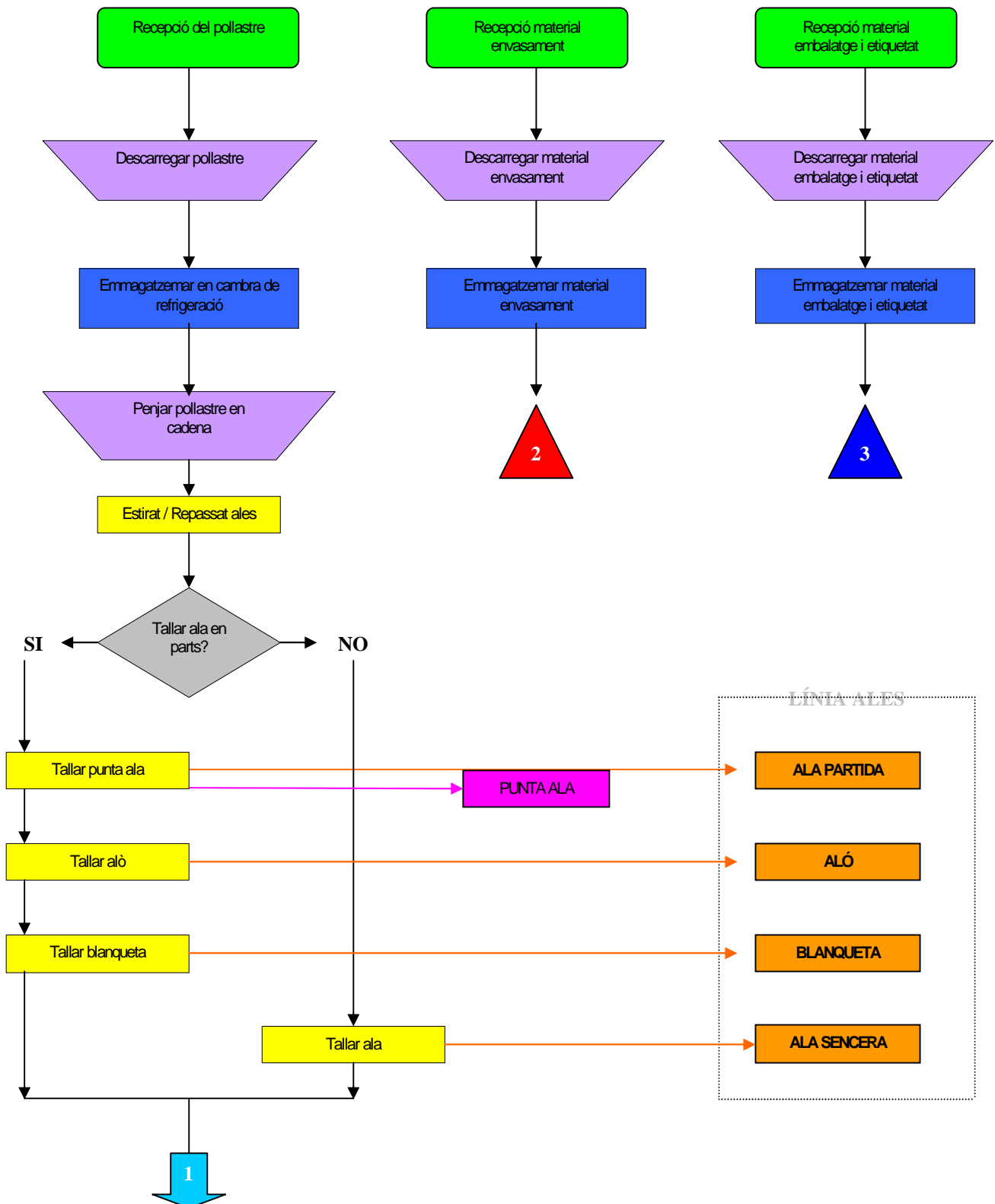
A mesura que van arribant les comandes dels clients, els diferents operaris que hi ha a la zona d'expedició s'encarregaran de preparar-les amb el gènere que hi hagi a la cambra de refrigeració de producte acabat (Picking).

- **Recepció de materials no peribles (materials d'envasament, etiquetatge i embalatge)**

Els materials no peribles (film, safates, caixes, etiquetes...) es descarregaran per un moll que hi ha a l'altre costat de la indústria. Aquest moll està connectat amb el magatzem de materials no peribles, on s'emmagatzemaran fins que es facin servir.

4.3. Diagrama de flux

Ens les figures 2, 3, 4, 5 i 6 es mostra els diagrames de flux de les diferents línies de desfet de pollastre de la indústria projectada.



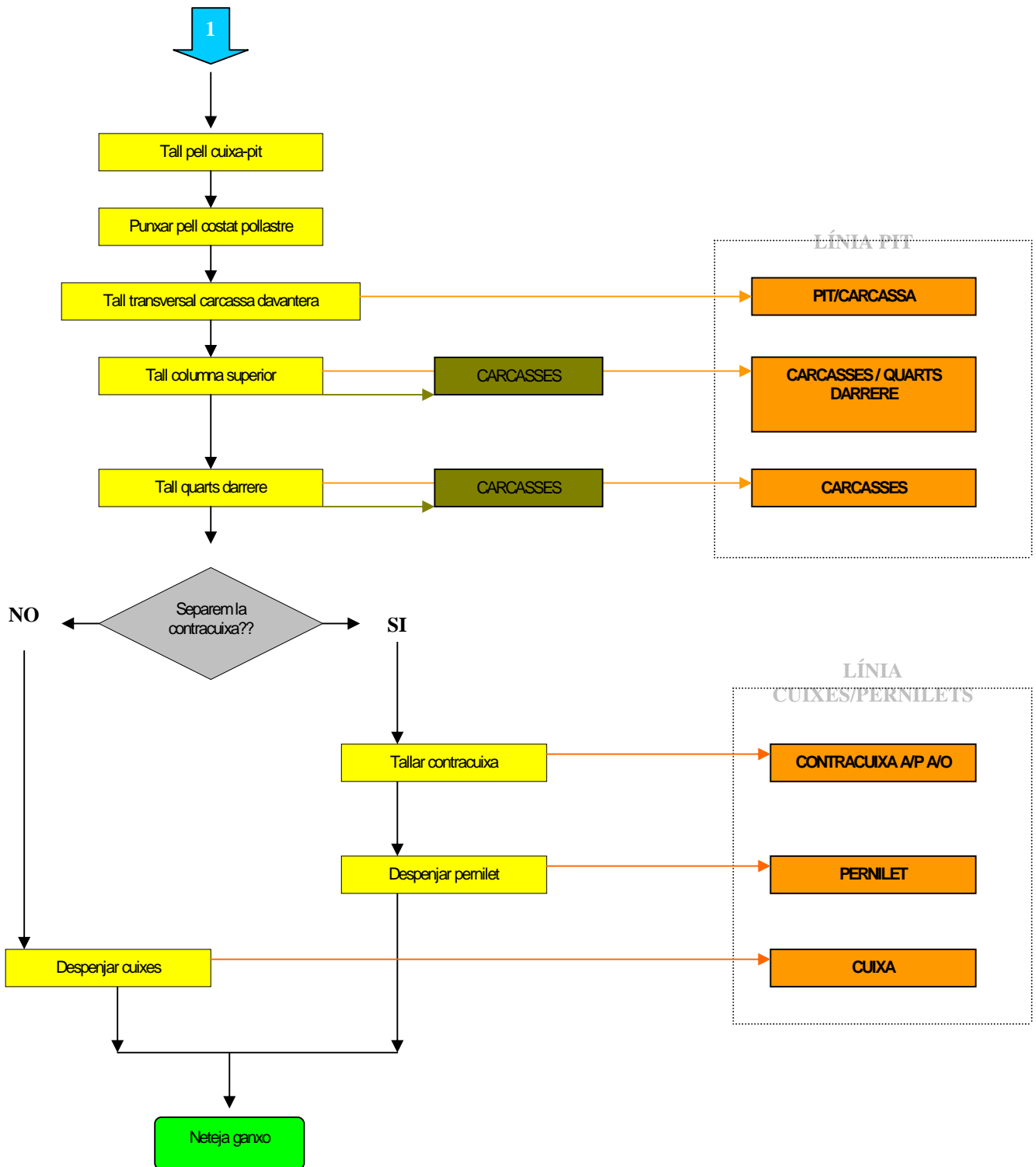


Figura 2. Diagrama de flux general del desfet de pollastre

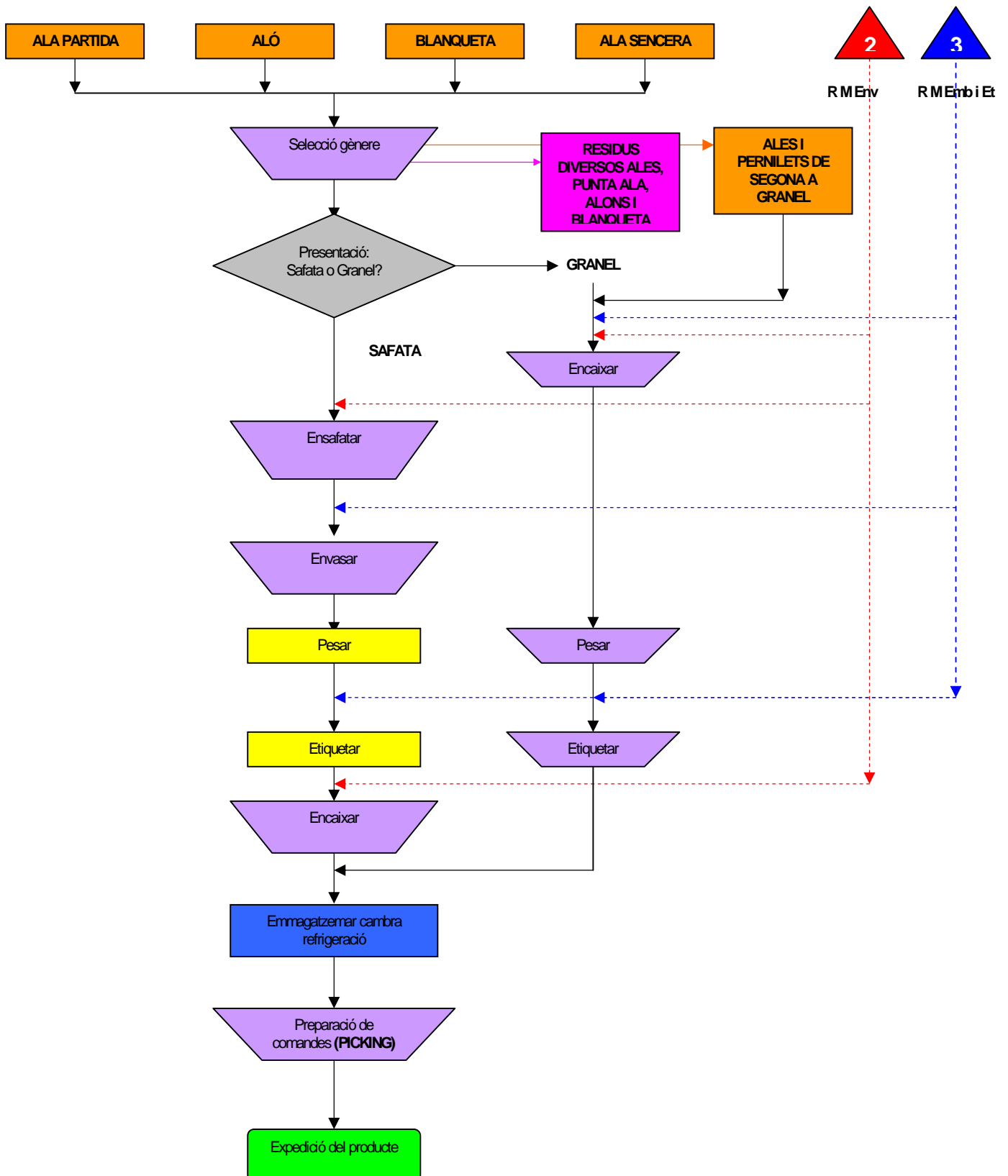


Figura 3. Diagrama de flux línia ales de pollastre

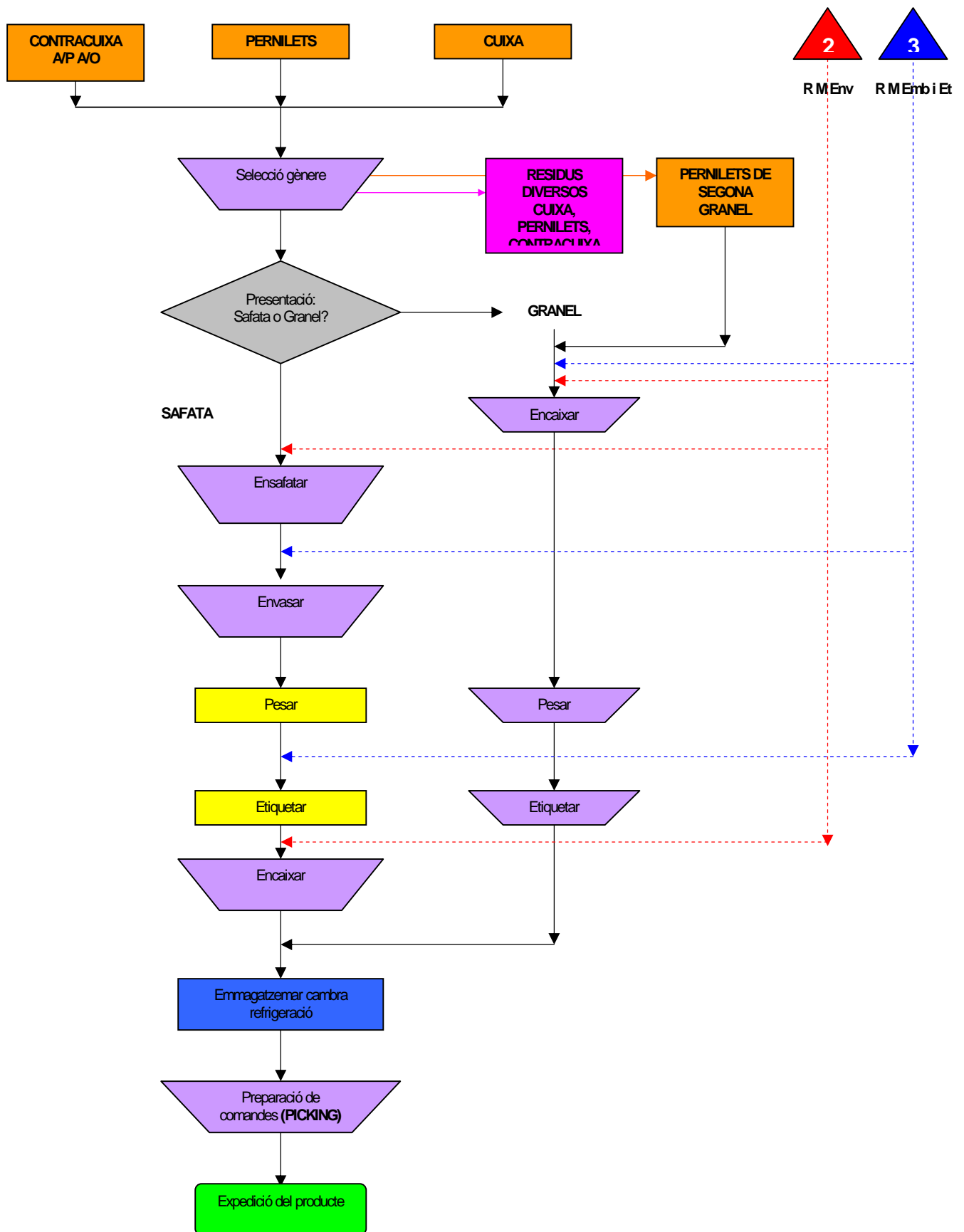
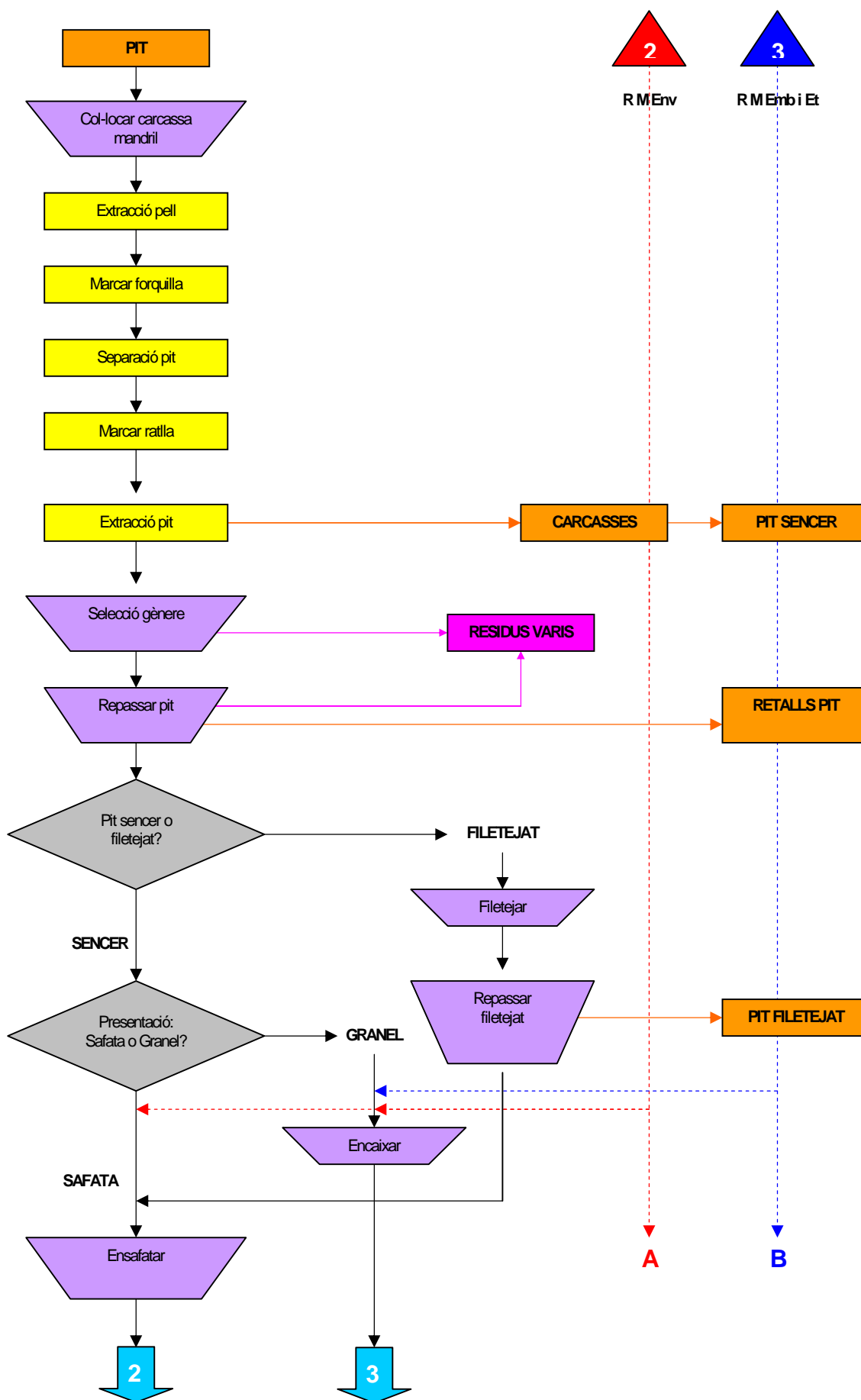


Figura 4. Diagrama de flux línia cuixes de pollastre



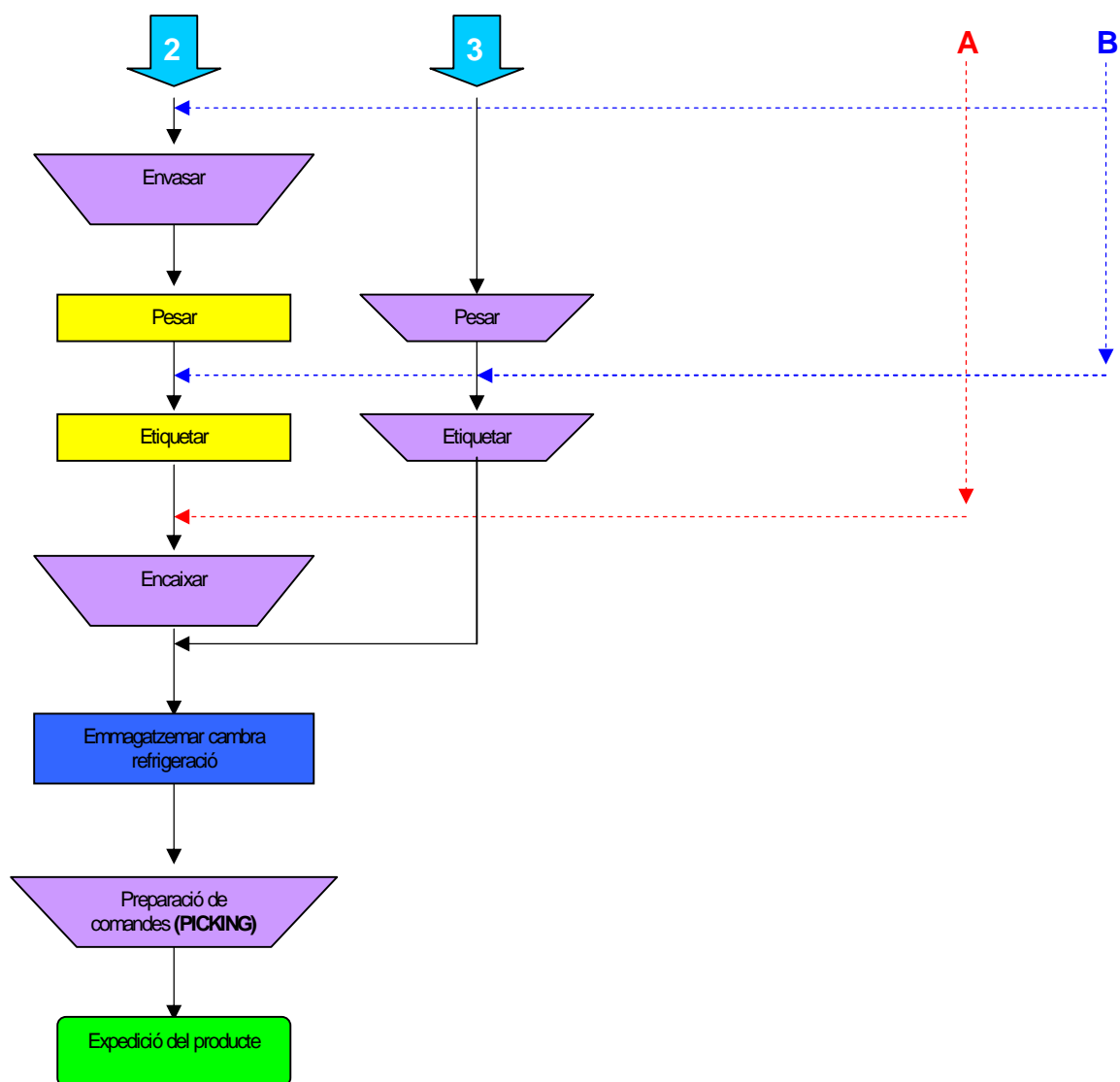


Figura 5. Diagrama de flux línia pit de pollastre

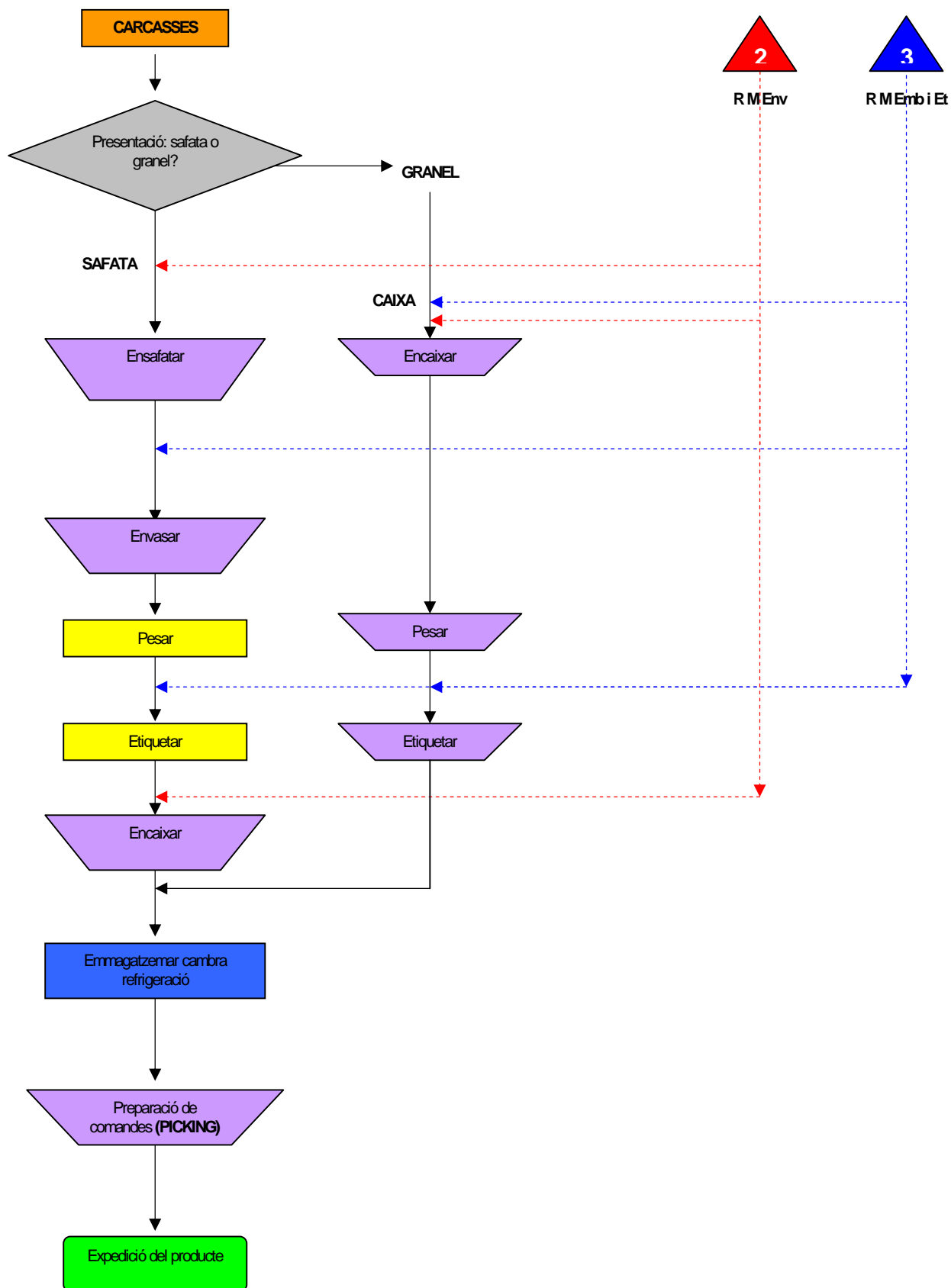


Figura 6. Diagrama de flux carcasses de pollastre

6. Necessitats del procés productiu

6.1. Edificacions

La indústria consta d'una sola planta on es troba la zona de procés i la zona d'oficines. La descripció de la nau detallada es troba en l'annex 8, Distribució de la nau, i es pot observar en el plànol núm. 3.

Les dimensions exteriors de l'edifici seran les següents:

- Longitud de la nau: 55 metres.
- Amplada de la nau: 36 metres.
- Alçada màxima de la nau: 7,20 metres
- Alçada útil: 4,00 metres
- Alçada útil en zones de procés: 3,20 metres

La taula 3 mostra les dependències que tindrà la nau projectada i la superfície de cadascuna.

Taula 3. Dependències que tindrà la nau projectada, amb la superfície de cadascuna.

Dependència	Superfície (m²)
Recepció matèria primera	14,80
Magatzem mateiral no peribles	137,50
Magatzem de productes de neteja	15,00
Sala principal de procés	694,37
Sala d'expedició	175,50
Sala de màquines	85,12
Cambra de refrigeració de matèria primera	140,50
Cambra de refrigeració de producte acabat	157,00
Cambra de refrigeració de subproductes	124,50
Recepció	15,00
Oficina administrativa	75,00
Despatx de recepció de matèria primera	13,50
Despatx de gerència	13,50
Despatx de producció	13,00
Despatx de qualitat	16,00
Sala de reunions	28,70
Arxiu	12,00
Menjador	26,00

Taula 3. Dependències que tindrà la nau projectada, amb la superfície de cadascuna (continuació).

Dependència	Superfície (m²)
Vestuari homes	47,00
Vestuari dones	50,00
Zona higiènica	13,00
Lavabo oficines	5,50
Passadís	37,30

6.2. Instal·lacions

Les instal·lacions necessàries per a poder posar en funcionament la indústria seran:

- Instal·lació d'aigua
- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat
- Instal·lació de sanejament
- Instal·lació pneumàtica i transport de fluids
- Instal·lació calorífica
- Instal·lació frigorífica
- Instal·lació contra incendis

6.3. Maquinària

Les necessitats de maquinària de la indústria projectada són les següents:

- Cintes transportadores: - Potència motor: 550 W
 - Llargada: Variable
 - Nombre total: 22 unitats
- Cadena penjat de pollastres: - Potència: 5.500 W
- Bàscula: - Potència: 1.500 W
 - Dimensions: 1.500x1.500mm
 - Nombre total: 3 unitats

- Extracció pit – Meyn:- Potència: 4.800 W
 - Dimensions: 3.000x2.500x750mm

- Filetejadora – DanMix: - Potència: 2.700 W
 - Dimensions: 3.000x1.300x1.300mm

- Envasadora – Ulma packaging: - Potència: 10.000 W
 - Dimensions: 2.400x1.035x2.010mm
 - Nombre total: 3 unitats

- Etiquetadora – Bizerba: - Potència: 2.400 W
 - Dimensions: 2.015x824x1.690mm
 - Nombre total: 3 unitats

- Evaporadors – Instal·lació frigorífica:
 - Potència: 7.325,58 W
 - Capacitat: 16,5 m³
 - Ventiladors: 3
 - Potència: 360 W
 - Cabal d'aire: 8.400 m³/h
 - Resistència: 7.558,14 W
 - Nombre total: 2 unitats
 - Potència: 9.767,44 W
 - Capacitat: 20,0 m³
 - Ventiladors: 4
 - Potència: 480 W
 - Cabal d'aire: 11.200 m³/h
 - Resistència: 9.883,72 W
 - Nombre total: 2 unitats
 - Potència: 13.488,37 W
 - Capacitat: 31,1 m³
 - Ventiladors: 3

- Potència: 1.100 W
- Cabal d'aire: 18.300 m³/h
- Resistència: 13.837,21 W
- Nombre total: 6 unitats

- Potència: 1.744,19 W
- Capacitat: 4,2 m³
- Ventiladors: 1
- Potència: 120 W
- Cabal d'aire: 1.400 m³/h
- Resistència: 2.325,58 W
- Nombre total: 1 unitat

La ubicació dels evaporadors queda descrita en l'annex 12, instal·lació frigorífica.

- Compressors – Instal·lació frigorífica:
 - Potència: 37.810 W
 - Fluid refrigerant: R-404A
 - Cabal d'aire: 68,16 m³/h
 - Nombre total: 3 unitats
- Condensador – Instal·lació frigorífica:
 - Potència: 111.159,28 W
 - Fluid refrigerant: R-404A
 - Ventiladors: 3
 - Potència ventiladors: 1.650 W
 - Nombre total: 1 unitat
- Compressors – Instal·lació pneumàtica:
 - Potència: 1,5 – 15 kW
 - Pressió de servei: 10 – 30 bar
 - Cabal: 2,1 – 37,2 l/s
 - Nombre total: 3 unitats
- Caldera de gasoil:
 - Potència: 135 kW
 - Dimensions: 1,45x1,30x1,40m

- Producció de vapor: 200 kg/h
- Consum de gasoil: 15 l/h
- Dimensions: 1,45x1,30x1,40m

- Túnel rentar caixes:
 - Potència: 23.870 W
 - Dimensions: 3,60x1,40x1,54m

- Mòdul higiènic
 - Potència: 250 W
 - Dimensions: 2,09x0,93x1,8m

- Detector de metalls:
 - Potència: 650 W
 - Dimensions: 1.500x725x425mm

- Diversos: PC, Impressores, Telèfon, fax.

6.4. Personal tècnic i mà d'obra

Les necessitats de mà d'obra es descriuen detalladament en l'annex 5, necessitats del procés. L'equip humà de l'empresa es reflecteix en la taula 4.

Taula 4. Resum de les necessitats de personal.

DEPARTAMENT	ZONA	LLOC DE TREBALL	OPERARIS/ TORN	TORNS	TOTAL
Gerència		Gerent	1	1	1
Dept. de compres		Responsable de compres	1	1	1
		Operari	1	2	2
Dept. de producció		Responsable de producció	1	2	2
		Supervisor	1	2	2
	Penjat de la canal	Operari	2	2	4
	Línia Ales	Supervisor	1	2	2
		Operari	3	2	6
	Línia Cuixes	Supervisor	1	2	2
		Operari	3	2	6
	Línia Filet	Supervisor	1	2	2
		Operari	8	2	16
	Envasament / Etiquetatge	Operari	4	2	8
Dept. Expedició		Supervisor	1	1	1
		Operari	5	1	5

Taula 4. Resum de les necessitats de personal (continuació).

DEPARTAMENT	ZONA	LLOC DE TREBALL	OPERARIS/ TORN	TORNS	TOTAL
Oficines		Administratiu	5	1	5
		Informàtic	1	2	2
Dept. de RRHH		Responsable RRHH	1	1	1
Dept. de Vendes		Responsable de vendes	1	1	1
Dept. de Qualitat		Responsable de Qualitat	1	1	1
		Adjunt de qualitat	1	2	2
		Operari (neteja)	1	2	2
		Operari (neteja)	2	1	2
Dept. de Manteniment		Mecànics	1	2	2

La descripció de les funcions i responsabilitats dels treballadors es troben en l'annex 5 (necessitats del procés).

6.5. Necessitats anuals de la indústria

Les necessitats anuals de matèria primera i de materials no peribles són:

- 6.125.000 unitats de pollastre/any
- 4.086.845 unitats/any de safates petites
- 1.580.985 unitats/any de safates grans
- 733.040 unitats/any de caixes cartró
- 195.020 unitats/any de bosses plàstic
- 2.833.915 metres/any de film
- 6.401.115 unitats/any d'etiquetes

En l'annex 5, necessitats del procés, es descriuen les necessitats de matèria primera i materials no peribles (envasament i embalatge) necessaris.

7. Enginyeria del projecte

7.1. Infraestructures bàsiques

7.1.1. Moviment de terres

Al situar-se la indústria en un polígon industrial el terreny de la parcel·la és planer i per tant no caldrà cap moviment de terres per a la seva explanació. Tot i això serà necessari una neteja i desbrossament del terreny amb mitjans mecànics per un total de 2.988 m² de parcel·la i es compactarà. A continuació s'executarà l'excavació de les rases i pous, i finalment la terra procedent de l'excavació es deixarà a part per a ser reciclada en la posterior elevació del nivell de la indústria.

7.1.2. Urbanització i enjardinaments

La parcel·la es tancarà amb una tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat de 1,8 m d'alçada, col·locada sobre daus de formigó amb tubs de 48 mm cada 3m.

Els vehicles podran transitar lliurement per l'obertura del tancament perimetral situat a la façana sud de la parcel·la. En aquesta obertura si col·locarà una porta metàl·lica corredissa de 3 metres d'amplada i 2 metres d'alçada, accionada amb motor elèctric mitjançant comandament a distància.

Els vials de circulació al voltant de la nau es pavimentaran perquè permetin la circulació de camions, al igual que en la zona d'aparcaments. Cal, per tant, col·locar una capa de 30cm de sub-base de tot-u artificial, un reg d'imprimició i una capa de 16cm d'aglomerat en calent.

7.1.3. Xarxa de sanejament

La instal·lació de sanejament comportarà l'evacuació de les aigües pluvials, de les aigües residuals compostes per les aigües grises i negres i les aigües generades en el procés productiu. Les aigües pluvials es conduiran cap a la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials del polígon, i les aigües residuals s'evacuaran cap a la xarxa de sanejament públic, que les conduirà cap a la depuradora on seran tractades abans de ser abocades al riu.

- **Aigües pluvials**

La xarxa d'aigües pluvials està dividida en dues conduccions independents una de l'altra, que evacuen les aigües pluvials de la teulada de l'edificació. La xarxa d'aigües pluvials ha de ser capaç d'evacuar un màxim de 33,88 l/s a cadascuna de les dues conduccions en què està dividida.

Els canalons que evacuaran l'aigua de sobre la coberta seran d'acer galvanitzat i tindran un pendent de 0,5% per assegurar l'evacuació correcta de l'aigua. Hi haurà dos canalons, un a la façana nord i l'altre a la façana sud, i tindran un diàmetre de 125mm.

Els baixants serviran per transportar les aigües pluvials des dels canalons a dins els col·lectors. Els baixants seran de PVC i es col·locaran cada 5,5 m coincidint amb els pilars a les façanes nord i sud. Tots els baixants tindran un diàmetre de 75mm i desembocaran en una arqueta de dimensions 45x45x50 cm.

Aquestes arquetes s'uniran amb tubs col·lectors de PVC. Donat el nombre de baixants que es connectarà, s'ha optat per donar un únic diàmetre al col·lector, que correspon a l'últim tram, és a dir, el més desfavorable. Els col·lectors tindran un pendent del 2% per assegurar el bon drenatge i el seu diàmetre serà de 160mm.

Aquests col·lectors s'uniran amb una arqueta de dimensions 60x60x60 cm. Aquesta arqueta s'unirà amb la xarxa d'aigües pluvials a través d'un col·lector de 200mm de diàmetre.

- **Aigües residuals**

Les aigües residuals estan dividides en aigües residuals grises i negres, que són les generades pels serveis i vestuaris, i per les aigües residuals de neteja provinents dels embornals sifònics de cadascuna de les sales de procés. Es faran dues instal·lacions independents perquè les aigües residuals grises i negres aniran a la xarxa de sanejament públic mentre que les aigües de procés/neteja aniran a un dipòsit d'airejament per disminuir la DBO abans d'arribar a la depuradora municipal. Finalment, totes elles tindran com a destí final la depuradora municipal.

S'instal·laran tubs de PVC, protegits amb sorra fins a 10cm per sobre el tub, i amb un pendent del 1%, situats a una profunditat de 80cm respecte la cota del terreny. Les dimensions seran les que s'indiquen en el plànol núm. 10.

7.2. Obres i edificacions

7.2.1. Fonamentació

Les sabates de fonamentació tindran unes dimensions de 160x160x100cm i una armadura de 7 rodons de 16mm de diàmetre en cada direcció. Una vegada oberts els daus de fonamentació es col·locarà una capa de 10cm de formigó de neteja HM-20/P/40/IIa de regularització.

En totes les sabates s'haurà de deixar un volum de 50x50x60cm en el centre per la part superior sense formigonar per tal de poder-hi ubicar els pilars.

Les sabates s'uneixen amb bigues de lligat de 30 cm d'amplada i 30 cm d'alçada, armades longitudinalment amb 4 rodons de 20mm de diàmetre, i transversalment amb estreps de 8mm amb una separació de 20cm entre estreps.

Tots els elements de l'estructura i de la fonamentació es poden veure amb més detall a l'annex 7 de càlculs constructius i en els plànols 6 (estructures), plànol 7 (biguetes), plànol 8 (detalls d'estructura) i plànol 9 (fonamentació).

7.2.2. Cimentació i soleres

El nivell original del terreny s'aixecarà un metre mitjançant l'aportació de terres i graves que es compactaran; amb això s'aconseguirà anivellar el terreny. Tot seguit, es col·locarà una subbase de solera de 20cm de gruix de graves compactades i posteriorment una solera formada de formigó HA-25/P/IIa de 20 cm de gruix armat amb una malla electrosoldada de 15x15cm amb acer corrugat de 6mm de diàmetre.

7.2.3. Paviments

El paviment es realitzarà a base de resines epoxi per tota la planta de la nau a excepció d'algunes sales, com oficines i vestuaris. A les sales de treball la resina epoxi formarà un angle arrodonit amb les parets per evitar l'acumulació de brutícia i complir d'aquesta manera amb la legislació. Els paviments tindran un pendent del 1% cap als desguassos per a afavorir l'evacuació de l'aigua.

A la zona d'oficines i vestuaris hi haurà un paviment de rajola de gres extruït, amb peces.

7.2.4. Estructura

Els elements estructurals utilitzats seran de formigó armat prefabricat.

S'utilitzaran biguetes de formigó de 5,5m de longitud, amb una separació entre elles de 1,2m. En total es col·locaran 300 biguetes per a la construcció de la coberta. El tallant màxim serà de 7,91kN i el moment màxim de 10,88kN·m.

Les jàsseres seran de formigó amb una llum de 36m. L'alçada en el seu punt màxim serà de 1,8m. Es col·locaran cada 5,5 metres; per tant per a la construcció de l'edifici seran necessàries 11 jàsseres. El tallant màxim serà de 237,42kN i el moment màxim de 2.136,78kN·m.

Els pilars seran de 40x40cm, de 5,4m d'alçada i col·locats a 5,5m de distància. Els pilars seran prefabricats de formigó armat pretensat i acer B-500S. La càrrega horitzontal d'aquest serà de 6,6kN/m, la càrrega axial de 19,07kN, el tallant màxim de 35,64kN i el moment màxim de 96,23kN·m.

7.2.5. Coberta

La coberta serà a dues aigües (55x36m) amb panell metàl·lic tipus sandvitx amb pendent inferior al 30%, formada per:

- Planxa metàl·lica de 1,2mm Tipus PL-32
- 5 cm de poliuretà (densitat 40 kg/m³)
- Planxa metàl·lica de 0,6mm Tipus PL-32

La coberta de la indústria serà de tipus no transitable, amb barrera de vapor/estanquitat amb una pel·lícula d'emulsió bituminosa tipus ED.

El carener serà de planxa d'alumini d'1 mm de gruix, preformada i de 60 cm de desenvolupament. Els canalons de recollida d'aigües dels pendents seran de secció circular de 125 mm de PVC, col·locats amb peces especials i connectats als baixants.

7.2.6. Tancaments

Les parets exteriors de la nau es realitzaran amb panells de formigó prefabricat de 20cm de gruix tipus sandvitx amb l'interior d'aïllament de poliuretà. Les característiques tècniques dels panells són:

- Espessor: 20cm de gruix
- Amplades: 2,5 metres (màxim)
- Longitud màxima: 12 metres
- Pes: 2,84kN/m²

Els tancaments exteriors de la nau es realitzaran amb plafons autoportants d'escuma rígida de poliuretà entre làmines d'acer galvanitzat amb un acabat lacat, amb un gruix d'aïllant de 30mm, excepte en la zona de les cambres frigorífiques, en les quals el gruix de l'aïllant és específic per a mantenir la temperatura del interior de la cambra.

El tancament de les parets interiors de la nau es realitzarà amb maó tipus totxana de 11,5cm de gruix, units mitjançant morter de ciment M-40a, amb relació ciment sorra de 1:6. L'acabat interior de les oficines, passadissos de les oficines, lavabos, sala de reunions i sala de màquines es realitzarà amb revestiment de guix blanc, recobert per una pintura plàstica amb acabat llis. Mentre que a les altres parets de les sales i despatxos de la indústria s'injectarà 30mm de poliuretà i es col·locarà una làmina de 3mm d'acer inoxidable per ús alimentari.

Als vestuaris, es col·locarà un enrajolat, amb rajoles de gres fixades amb ciment cola fins a una alçada de 3 m; a continuació anirà pintat amb pintura plàstica.

Els tancaments interiors de les cambres frigorífiques, sala de procés, magatzem i sala d'expedició i recepció de matèries primeres es realitzaran amb plafons autoportants d'escuma rígida de poliuretà entre làmines d'acer galvanitzat amb acabat lacat apte per a ús alimentari. El gruix d'aïllant dependrà dels càlculs obtinguts en l'annex 12 d'instal·lació frigorífica.

En totes les dependències, es col·locarà un fals sostre amb plaques d'escaiola, excepte en les cambres frigorífiques, on el fals sostre es realitzarà amb plafons de les mateixes característiques que les parets.

Les unions entre parets, terra i sostre se solucionaran amb trobades arrodonides per tal d'evitar l'acumulació de brutícia.

Les portes interiors de les oficines, menjador i vestuaris seran de fusta amb unes dimensions de 100 x 245 cm.

Les portes dels molls de càrrega de la sala de recepció o expedició seran de làmines de PVC amb obertura interior al sostre de la nau. Els molls de càrrega disposaran d'abric de moll flexibles a base de lona plastificada amb PVC de color negre per evitar que s'escapi el fred en les operacions de càrrega i descàrrega.

A les cambres, entre la recepció de matèries primeres i la cambra de matèries primeres i entre la sala de procés i la sala d'expedicions es col·locaran portes automàtiques enrotllables de PVC.

S'instal·laran portes metàl·liques de resistència al foc de 60 minuts (RF-60) tal com s'indica en el plànol núm. 18 d'instal·lació contra incendis.

L'accés de visitants i vianants a les oficines de la indústria, es realitzarà a través d'una porta d'alumini lacat blanc, amb una fulla batent, una fulla fixa superior i una fulla fixa lateral, per un buit d'obra d'aproximadament 240 x 250 cm.

Les finestres, tindran 1, 2 o 3 obertures abatibles, i seran d'alumini lacat blanc. No tindran persiana.

7.3. Instal·lacions

73.1. Instal·lació d'aigua

L'aigua potable s'obtindrà de la xarxa d'aigua potable del polígon on es troba la indústria. Aquesta xarxa és propietat del municipi de Bescanó.

L'escomesa es trobarà a la sala de màquines, d'on sortiran les diferents línies. Hi haurà una línia d'aigua calenta sanitària i una línia d'aigua freda sanitària que circularan en paral·lel; també hi haurà una línia d'aigües de neteja calenta i una altra d'aigua de neteja freda que també circularan en paral·lel. L'obtenció de l'aigua calenta es realitzarà a través de la caldera de gasoil que s'utilitza per al funcionament de la calefacció de les oficines, els vestuaris i el menjador.

Les canonades seran de polietilè (PE) i de pressió nominal 6 atmosferes amb unió mitjançant soldadura.

Repartides per la instal·lació hi haurà vàlvules tipus papallona per evitar el màxim nombre de trams en què no arribi l'aigua en cas de fuga o avaria.

El consum diari d'aigua és de 50.490l/dia. Com que es treballa 245 dies/any, el consum total d'aigua a l'any és de 12.370.050 l/any, el que suposa un cost total anual de 8.250,82 €/any.

Els detalls del dimensionament i els càlculs detallats es troben a l'annex 9 (instal·lació d'aigua) i al plànol núm. 11.

7.3.2. Instal·lació frigorífica

S'instal·laran equips frigorífics (evaporadors) en les següents cambres i zones de procés. La taula 5 indica el núm. d'evaporadors que aniran a cada cambra/zona i les principals característiques:

Taula 5. Característiques i ubicació dels evaporadors.

Característiques evaporadors	Cambres					
	Matèria primera	Producte acabat	Subproductes	Expedicions	Sala principal	Recepció MP
Ut	1	2	1	2	4	1
Potència (kcal/h)	11.600	8.400	11.600	6.300	11.600	1.500
Potència total (kcal/h)	11.600	16.800	11.600	12.600	46.400	1.500
Superfície (m ²)	128,0	89,6	128,0	67,2	128,0	16,0
Capacitat (dm ³)	31,1	22,0	31,1	16,5	31,1	4,2
Nº ventiladors	3	4	3	3	3	1
Potència – ventiladors (W)	1.100	480	1.100	360	1.100	120
Cabal d'aire (m ³ /h)	18.300	11.200	18.300	8.400	18.300	1.400
Resistències	11.900	8.500	11.900	6.500	11.900	2.000
Diàmetre entrada (Polzades)	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	½
Diàmetre sortida (Polzades)	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	7/8
Desaigua (Polzades)	1 ½	1 ½	1 ½	1 ½	1 ½	¾

Les dades anteriors s'han obtingut dels càlculs que s'indiquen en l'annex núm. 12.

Es col·locarà una unitat central frigorífica que es situarà a la sala de màquines, composta per un condensador que tindrà la capacitat de proporcionar 111.159,28 W i tres compressors amb una capacitat de 37.810 W cadascun.

Les canonades que uniran la central frigorífica amb cada evaporador seran d'acer galvanitzat.

Els diàmetres de les conduccions i la situació dels evaporadors es mostra en el plànol núm 17.

7.3.3. Instal·lació calorífica

S'escalfarà tota l'aigua necessària pel procés productiu i la calefacció de les oficines mitjançant una caldera de gasoil. Les necessitats d'aigua en el procés es localitzaran en l'aigua per la neteja de les instal·lacions i en les dutxes i rentamans.

Per a tot el conjunt d'instal·lacions s'espera una demanda mitjana de 57.380,4 kcal/h. El cost total de gasoil esperat serà de 14.268€/mes que equival a 171.216€/any.

Els detalls del dimensionament i els càlculs es mostren en l'annex núm. 14 d'instal·lació calorífica.

7.3.4. Transport de fluids

La instal·lació de transport de fluids s'encarrega de transportar els gasos (oxigen i diòxid de carboni) de les bombones a les envasadores on s'injecten en les safates dels productes per a crear una atmosfera modificada.

Les canonades per on circularà aquesta barreja de gasos seran d'acer inoxidable i el seu diàmetre és de 10 mm.

Els detalls del dimensionament i els càlculs es mostren en l'annex núm. 15 d'instal·lació pneumàtica i en el plànol núm. 16.

7.3.5. Instal·lació pneumàtica

La instal·lació pneumàtica alimentarà les tres envasadores presents a la indústria, que utilitzaran aire comprimit.

Els requeriments totals d'aire comprimit resulten a 33,3l/s a 700kPa. Les canonades de transport seran d'acer galvanitzat i amb un diàmetre de 28 mm.

El compressor seleccionat té una potència nominal entre 1,5-15kW i una pressió de servei de 10-30bar.

Els detalls del dimensionament i els càlculs es mostren en l'annex núm. 15 d'instal·lació pneumàtica i en el plànol núm. 16.

7.3.6. Instal·lació elèctrica

En aquest apartat s'expliquen les característiques tècniques i de seguretat de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, que subministrarà tant força motriu com enllumenat a la indústria projectada.

Aquesta instal·lació es projecte mitjançant les normes del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT). L'escomesa procedent de l'estació transformadora del polígon arribarà fins a la caixa general, que estarà situada a la sala de màquines. Des d'aquest punt sortiran les línies monofàsiques i trifàsiques amb una tensió de 230 V i 400 V respectivament.

Els càlculs per el dimensionament de la instal·lació es troben en l'annex núm. 14 (instal·lació elèctrica).

Llumeneres

L'enllumenat interior es realitzarà amb pantalles fluorescents de 58 W de potència, en alguns casos de 2 x 58W, i 3300 lumen de flux lluminós. Les diferents làmpades aniran amb llumeneres amb difusor de plàstic que protegirà el fluorescent de pols, aigua i foc. A més el difusor de plàstic evitarà que en cas de trencament caigui cap tros, evitant la possible contaminació dels aliments en cas de contacte. La il·luminació serà semidirecta descendent.

Pel que fa a l'enllumenat exterior, les llumeneres són de vapor de sodi d'alta pressió amb potències unitàries de 43 W i un flux lluminós de 5.600 lumen. Es col·locaran en totes les sortides i entrades de personal de la indústria. També es col·loquen en zones de càrrega i descàrrega i als vials de circulació de vehicles.

L'enllumenat d'emergència està format per làmpades de descàrrega de 8 W, que donen un flux lluminós de 150 lumen. La distribució de les llumeneres es pot veure al plànol núm. 9.

El nombre de punts de llum, endolls i característiques dels aparells i motors instal·lats que formen part de la indústria es poden veure a l'annex núm. 13, instal·lació d'enllumenat, i en l'annex núm. 14, instal·lació elèctrica.

En el plànol núm. 13 s'indica la situació dels diferents punts de llum.

Seccions dels conductors

S'utilitzen cables unipolars, bipolars i tetrapolars de coure aïllats amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió de fums, col·locat en tub i en algun cas col·locats a l'aire.

Les seccions dels cables a instal·lar s'han calculat per intensitat màxima i per caiguda de tensió, segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les seccions dels diferents trams, tant de la línia monofàsica com de la trifàsica, s'indiquen detalladament en l'annex 14 i en el plànol núm. 14 i 15 respectivament.

Posada a terra

Totes les parts metàl·liques de la instal·lació, igual que les preses de corrent, porten un born de posada a terra.

La posada a terra s'efectua mitjançant dues piquetes de 2 metres de longitud, enterrades verticalment a la part exterior de la nau, pròxima al quadre general de distribució.

Aparells de protecció

S'instal·laran interruptors automàtics de tall contra sobreintensitats (interruptors magnetotèrmics) d'intensitat nominal.

També s'instal·laran interruptors diferencials per a protegir contra els contactes indirectes de la intensitat nominal i de la sensibilitat que s'especifica en l'esquema unifilar. Bàsicament s'instal·laran dues sensibilitat de 30mA en les sales humides de procés i en les línies d'enllumenat. En la resta de línies, la sensibilitat dels interruptors diferencials serà de 300mA.

Per reduir costos només es col·locaran els interruptors diferencials a les línies principals. A les sublínies es col·locaran fusibles.

En l'annex núm. 14 es descriuen concretament els aparells de protecció instal·lats per a cadascun dels elements que formen part de la instal·lació elèctrica.

8. Pla contra incendis

Les característiques de la instal·lació contra incendis es descriuen en l'annex 16, Pla contra incendis.

El pla es basa en el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials, aprovat pel R.D. 2267/2004, de 3 de desembre. La indústria objecte es classificaria dins el tipus C segons la reglamentació vigent.

S'ha calculat la densitat de càrrega de foc total i resulta una indústria amb un nivell de risc intrínsec mitjà amb una qualificació numèrica de 5.

D'acord amb el R.D. 2267/2004, de 3 de desembre, l'estabilitat al foc mínima dels elements estructurals portants en l'edifici serà de R-60. La resistència al foc mínima de parets mitgeres serà de EI-180 per les parets sense funció portant i de REI-180 per les parets amb funció portant.

La superfície de la indústria serà de 1980 m²; per tant només es considerarà un sector d'incendi.

A part de les característiques de l'estructura es col·locaran altres mesures contra incendi, que són les següents:

- Extintors de pols ABC (polivalent de 12 kg), adequats per focs de tipus sòlids, líquids i gasos.
- 3 boques d'incendi pròximes a les sortides; la pressió de l'aigua serà entre 2 i 5 bar, per les condicions de la indústria projectada caldrà BIE del tipus DN 45 mm de simultaneïtat 2 amb un temps d'autonomia 60 minuts i de diàmetre equivalents mínims 13 mm.
- Enllumenat d'emergència per facilitar la visualització de les sortides.
- Alarmes i polsadors d'avís d'incendi col·locats en cada sortida d'evacuació del sector d'incendi.
- Senyalització de les sortides d'emergència.

En el plànol núm. 18 s'observa la distribució d'aquests elements contra incendis.

9. Impacte ambiental

La construcció i posada en funcionament de la indústria projectada causarà un impacte sobre el medi ambient.

La indústria té l'obligació de protegir el medi ambient, controlant la possible contaminació i reduint l'impacte ambiental.

En l'annex 17 s'estudia l'impacte ambiental de la indústria durant l'execució del projecte i durant el funcionament d'aquesta.

9.1. Impacte ambiental durant l'execució del projecte

Durant l'execució de l'obra l'impacte sobre el medi serà mínim. Les causes més importants són:

Contaminació atmosfèrica:

Emissió de soroll: El soroll que hi haurà durant la realització de les obres no serà elevat i només s'haurà de vigilar en certs aspectes com pot ser en l'ús de determinada maquinària que pot crear un nivell de sonoritat més alt, i per tant en determinades ocasions els treballadors hauran de portar l'equipament necessari per no patir problemes auditius.

Emissió d'olors: Durant la construcció de la indústria no es produiran olores desagradables, per tant no s'haurà d'aplicar mesures correctores.

Emissió de partícules sòlides: Durant les primeres fases de la construcció hi haurà un moviment de terres creant piles de sorra. El vent pot fer volar la sorra provocant partícules sòlides. Per evitar que el vent aixequi la sorra, les piles de terra es mullaran amb una mica d'aigua.

Emissió de gasos: La maquinària utilitzada ha d'estar en perfectes condicions per tal d'assegurar que tot funcioni correctament i així complir la normativa vigent sobre emissió de gasos (R.D.102/2011 de 28 de gener).

Contaminació del sòl: La contaminació del sòl es deguda per residus sòlids. Per evitar aquesta contaminació durant l'execució de l'obra hi haurà diferents contenidors per tal de separar bé els residus que es vagin generant.

9.2. Impacte ambiental durant el funcionament de la indústria

Tot i que l'impacte ambiental serà mínim durant el funcionament de la indústria s'ha de reduir al màxim.

Les causes més importants a tenir en compte són:

Contaminació atmosfèrica: No hi haurà cap procés a la indústria que pugui alliberar males olors. No s'emetran partícules sòlides a l'atmosfera ni tampoc hi haurà cap procés que alliberi gasos contaminants atmosfèrics excepte la combustió de la caldera de la indústria on es produirà diòxid de carboni, diòxid de sofre i òxids de nitrogen. No caldrà posar mecanismes per intentar reduir l'emissió de productes nocius a l'atmosfera perquè la caldera serà nova i s'espera que funcioni correctament i l'alliberament de gasos estigui per sota dels límits màxims establerts per la normativa i per tant no caldrà cap sistema d'eliminació de gasos nocius.

Contaminació acústica: La maquinària instal·lada no produirà uns nivells de sonoritat molt elevats. Els nivells més alts de soroll es localitzaran a la sala de màquines. La contaminació acústica per l'entorn pròxim a la indústria no serà important i no superarà els límits fixats en la normativa, ja que s'esmortirà en els tancaments de l'edificació industrial.

Abocament aigües residuals: La indústria tindrà diferents tipus d'aigües residuals a eliminar, aquestes seran les aigües de plujes que es recolliran per separat i s'evocaran a la xarxa pública de recollida diferenciada. Unes altres aigües d'abocament seran les grises i les negres que es recolliran i s'evocaran a la xarxa de sanejament públic. Finalment les aigües de procés tindran uns valors massa elevats de DBO per a l'evacuació directa a una EDAR pública i per tant les aigües de procés s'evacuaran a un dipòsit airejador on quedaran retingudes durant un dia, que serà el temps suficient per reduir fins a un 50% la DBO.

Residus sòlids: Els residus més abundants provindran d'envasos i embalatges, però també hi haurà altres residus sòlids de naturaleses ben variades. Els residus sòlids estaran formats bàsicament per cartrons, vidres, papers, matèria orgànica (resultant d'etapes del procés), tòners d'impressora, fluorescents, equips electrònics i plàstics d'envasos.

Per l'evacuació i tractament de tots els residus sòlids escontractarà una empresa gestora de residus perquè elabori la recollida selectiva regularment en funció de la generació de cada residu.

10. Programació de l'execució i posada en marxa del projecte

La programació permetrà l'organització de les tasques necessàries per la realització física del projecte i la temporalització de les diferents tasques per saber l'aproximació del temps d'execució requerit. S'utilitzarà el mètode PERT. A la taula 6 es mostra la nomenclatura de les activitats previstes, les activitats precedents de cada activitat prevista i la durada en dies del temps d'execució.

Taula 6. Nomenclatura d'activitats previstes

Activitat	Activitats	Precedent	Durada (dies)
A	Neteja i desbrossada del terreny		2
B	Excavació de fonaments	A	20
C	Execució de fonaments	B	17
D	Xarxa de sanejament	B	16
E	Estructura	C	23
F	Coberta	E	17
G	Pavimentació	D,F	15
H	Tancaments exteriors	F	28
I	Tancaments interiors	G	25
J	Fusteria i vidres	I	18
K	Instal·lació d'aigua	I	25
L	Instal·lació elèctrica	I	27
M	Instal·lació frigorífica	I	30
N	Instal·lació calorífica	I	13
O	Instal·lació d'aire comprimit	I	4
P	Instal·lació de la maquinària	I	18
Q	Instal·lació de transport de fluids	K	4
R	Instal·lació contra incendis	K	8
S	Acabats	R,Q,P,O,N,M,L,J,H	10
T	Proves	S	8

A la taula 7 es mostren les activitats que formaran part del camí crític així com la durada de cada activitat.

Taula 7. Composició d'activitats del camí crític amb durada per a cada activitat

Activitat	Descripció activitat	Temps durada activitat (dies)
A	Neteja i desbrossada del terreny	2
B	Excavació de fonaments	20
C	Execució de fonaments	17
E	Estructura	23
F	Coberta	17
G	Pavimentació	15
I	Tancaments interiors	25
K	Instal·lació d'aigua	25
R	Instal·lació contra incendis	8
S	Acabats	10
T	Proves	8
Total camí crític		170 dies

La durada total del projecte es preveu de 170 dies.

A la figura 7 es mostra el diagrama PERT de l'execució del projecte.

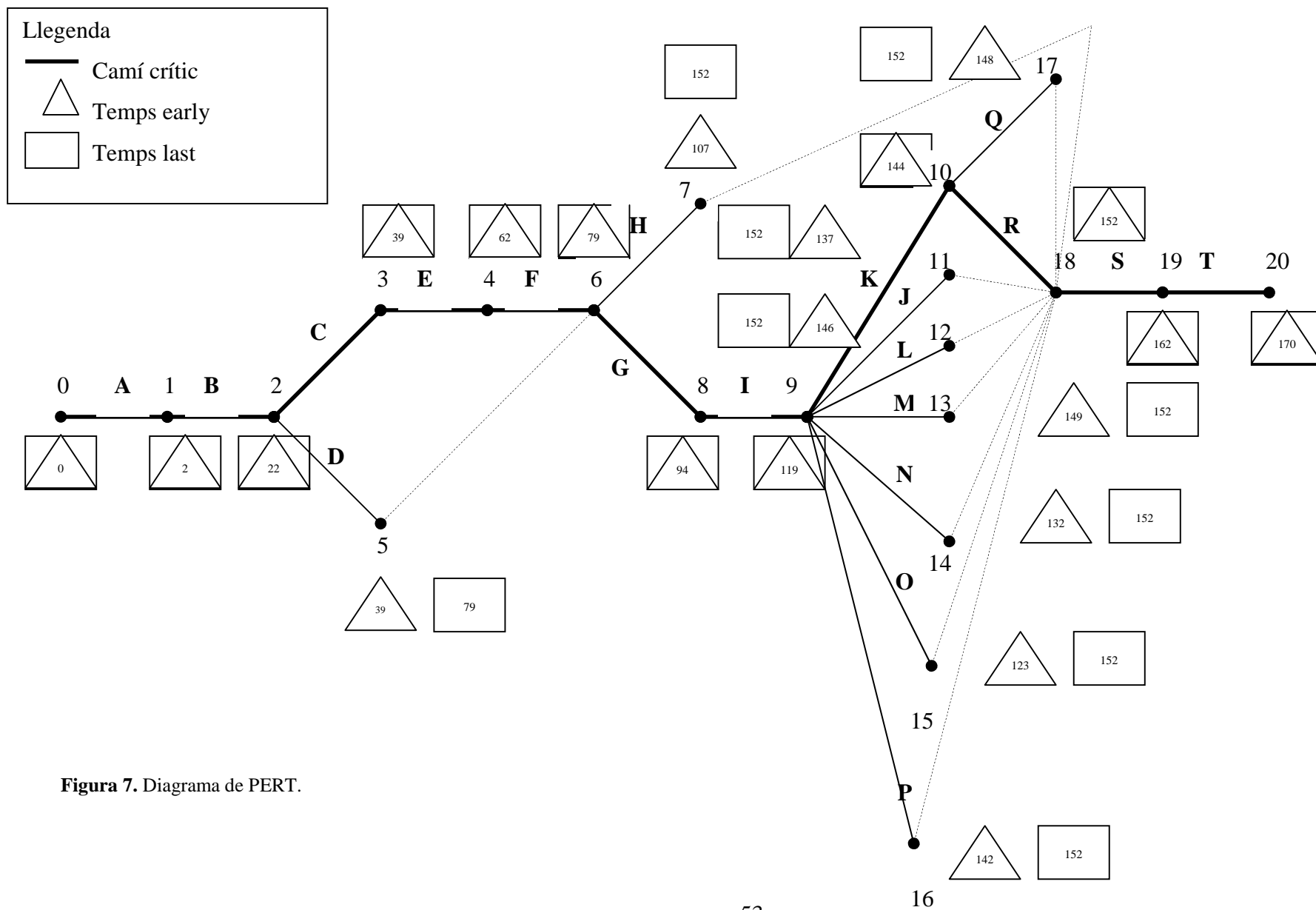


Figura 7. Diagrama de PERT.

10. Seguretat i salut en l'execució

Per les característiques del projecte s'hauria d'elaborar un estudi de seguretat i salut, però com que es tracta d'un treball de final de carrera serà suficient amb l'elaboració d'un estudi bàsic de seguretat i salut.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix les previsions respecte la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals que es poden produir durant l'execució de l'obra objecte del projecte, així com informació útil per a efectuar, quan correspongui i amb les condicions de seguretat i salut necessàries, els treballs posteriors de manteniment, d'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En l'article 7 de l'esmentat RD 1627/97 es diu que el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

Aquest Pla de Seguretat i Salut s'haurà d'aprovar abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra i per la Direcció de l'obra.

En l'obra és obligatòria l'existència i presència d'un Llibre d'Incidències per al seguiment del Pla de Seguretat i Salut. Qualsevol anotació en el Llibre d'Incidències, que és independent del Llibre d'Ordres de la Direcció de l'obra, s'haurà de posar en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en un termini màxim de 24 hores.

D'acord amb l'article 15è del RD 1627/97, els contractistes i subcontractistes han de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans d'iniciar els treballs d'execució de l'obra, el Promotor ho haurà de comunicar a l'autoritat laboral competent, segons el model inclòs en l'annex III del RD 1627/97. La

comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut, durant l'execució de l'obra i en cas d'apreciar un risc greu per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar-la parcialment o total, comunicant aquest fet a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista i subcontractistes i als representants dels treballadors.

Segons l'article 11é del RD 1627/97, les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció de l'obra i del Promotor, no eximiran als Contractistes i Subcontractistes de les seves responsabilitats.

A l'annex núm. 19 (Estudi bàsic de seguretat i salut) es troba tota la informació necessària de l'estudi bàsic.

12. Pressupost del projecte

El resum del pressupost del projecte és el següent:

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT (€)
Capítol 1	Moviment de terres	14.813,15
Capítol 2	Fonamentació	16.294,63
Capítol 3	Xarxa sanejament i pluvial	24.087,62
Capítol 4	Estructura	23.271,82
Capítol 5	Coberta	332.668,20
Capítol 6	Solera	161.197,74
Capítol 7	Paviments	149.159,92
Capítol 8	Tancaments	166.216,89
Capítol 9	Fusteria i vidre	24.155,36
Capítol 10	Instal·lació elèctrica i d'enllumenat	131.241,10
Capítol 11	Instal·lació d'aigua	13.510,14
Capítol 12	Instal·lació pneumàtica	10.482,80
Capítol 13	Instal·lació frigorífica	76.244,23
Capítol 14	Instal·lació calorífica	4.909,08
Capítol 15	Instal·lació contra incendis	3.073,11
Capítol 16	Instal·lació transport de fluids	497,20
Capítol 17	Seguretat i salut	515.000,00
Capítol 19	Altres béns i equips	29.566,00
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		1.696.388,98
	Benefici industrial (6%)	101.783,34
	Despeses generals (13%)	220.530,57
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA		2.018.702,89
Capítol 18	Maquinària	383.690,00
	IVA 21%	504.502,51
PRESSUPOST GENERAL TOTAL		2.906.895,40

Ascendeix el pressupost general total a la quantitat de dos milions nou-cents sis mil vuit-cents noranta-cinc euros amb quaranta cèntims.

13. Avaluació econòmica del projecte

En l'annex 20, avaluació econòmica es descriu detalladament l'estudi econòmic de la indústria projectada.

Els costos totals calculats com la suma dels costos fixos totals i els costos totals del capital circulant són un total de 19.537.906,24 €/any.

Els ingressos, obtinguts a partir de la venda del producte final sumen un total de 21.711.901,23 €/any.

El benefici per tant serà el valor obtingut de la resta dels ingressos anuals i els costos totals, que dóna un total de 2.173.994,99 €/any.

A la taula 8 s'observen els fluxos de caixa que actuen durant els anys d'amortització.

Taula 8. Fluxos de caixa des de l'any 0 fins a l'any 15.

Any	Inversió (€) (K)	Cobraments ordinaris (€/any)	Pagaments ordinaris (€/any)	Cobraments extraordinaris (€/any)	Pagaments extraordinaris (€/any)	Flux de caixa total (€/any)
0	2.080.078,98	0	0	0	0	-2.080.078,98
1	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
2	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
3	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
4	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
5	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
6	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
7	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
8	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
9	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
10	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
11	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
12	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
13	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
14	0	21.711.901,23	19.393.367,68	0	0	2.318.533,55
15	0	21.711.901,23	19.393.367,68	231.329,66	0	2.549.863,21

Càlcul del valor actual net

Consisteix en la suma del conjunt de valors actuals i resta la inversió inicial, utilitzant una taxa de renovació del 5%.

Com que el VAN és de 20.016.700,96 € i per tant és superior a 0 el projecte és viable.

VAN / K

VAN/K = 10,62 €, que representa un guany de 10,62 € per cada euro invertit.

PAY-BACK

El PAY-BACK calcula quan de temps serà necessari per recuperar la inversió. Es realitza a partir del flux caixa actualitzant una taxa de renovació del 5%.

Resulta un PAY-BACK = 2 anys.

La inversió és favorable i satisfactòria com demostren els càlculs.

Bescanó, 1 de juny del 2013

Mireia Sahuquillo Sala

14. Agraïments

Agraïments pel suport rebut durant la redacció del present projecte als professors: Gerard Arbat Pujolràs, Jaume Puig Bargués, Francesc Ramírez de Cartagena i Joan Pujol Planella, a les empreses col·laboradores, companys de la carrera, amics i família.