

ÍNDEX

1. OBJECTIUS DEL PROJECTE	- 3 -
2. ANTECEDENTS	- 3 -
3. CONDICIONANTS DEL PROJECTE	- 4 -
3.1. Condicionants naturals.....	- 4 -
3.2. Condicionants legals	- 4 -
3.2.1. Referent a producció:	- 4 -
3.2.2. Referents a la construcció i l'edificació:	- 5 -
3.2.3. Referents a les instal·lacions:.....	- 6 -
3.2.4. Referents a seguretat i higiene laboral:	- 6 -
3.2.5. Referents a repercussions ambientals:	- 7 -
3.3. Condicionants de mercat	- 8 -
3.4. Condicionants del promotor	- 9 -
4. SITUACIÓ ACTUAL	- 9 -
5. PRODUCTE A ELABORAR.....	- 10 -
5.1. Tipus de matèria primera	- 10 -
5.2. Tipus d'envàs.....	- 11 -
6. ESTUDI DE LES ALTERNATIVES	- 11 -
6.1. Identificació de les alternatives tecnològiques	- 11 -
6.2. Avaluació de les alternatives tecnològiques.....	- 13 -
6.3. Elecció de les alternatives tecnològiques.....	- 19 -
6.4. Identificació de les alternatives energètiques.....	- 20 -
6.5. Avaluació de les alternatives energètiques	- 20 -
6.6. Elecció de les alternatives energètiques adoptades	- 24 -
6.6.1 Alternativa adoptada en els aïllaments.....	- 24 -
6.6.2. Alternativa adoptada en energia tèrmica	- 26 -
6.6.3. Alternativa adoptada en il·luminació.....	- 26 -
7. ENGINYERIA DEL PROJECTE	- 27 -
7.1. Enginyeria del procés.....	- 27 -
7.1.1. Programa productiu	- 27 -
7.1.2. Procés productiu.....	- 28 -
7.1.3. Descripció de les necessitats del projecte	- 34 -
7.2. Enginyeria de les obres.....	- 41 -
7.2.1. Moviment de terres.....	- 41 -
7.2.2. Urbanització	- 41 -

7.2.3. Xarxa de sanejament.....	- 42 -
7.2.4. Sistema estructural.....	- 43 -
7.2.5. Instal·lacions	- 48 -
8. PLA CONTRA INCENDIS.....	- 58 -
9. REPERCUSSIÓ AMBIENTAL DEL PROJECTE	- 60 -
9.1. Contaminació atmosfèrica.....	- 60 -
9.2. Contaminació acústica.....	- 60 -
9.3. Emissió de males olors	- 60 -
9.4. Residus sòlids.....	- 61 -
9.5. Abocament d'aigües residuals	- 62 -
10. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DEL PROJECTE	- 63 -
11. SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ.....	- 65 -
12. PRESSUPOST DEL PROJECTE.....	- 67 -
13. AVALUACIÓ ECONÒMICA.....	- 68 -
13.1. Anàlisi de sensibilitat	- 70 -
14. AGRAÏMENTS.....	- 72 -

1. OBJECTIUS DEL PROJECTE

El projecte que es redacta en la present memòria té com objectiu el disseny i la posada en marxa d'una indústria càrnia elaboradora d'embotits cuits on es segueixen criteris d'eficiència energètica en tot el procés.

La indústria s'ubicarà al polígon industrial Girona, sector Ponent, del terme municipal de Riudellots de la Selva a la comarca de la Selva, en una propietat del promotor, dotada amb bones comunicacions per carretera, ferrocarril i avió, i a més es troba situada a prop de nuclis urbans importants com Girona i Barcelona. Per tant, per la seva localització i les bones infraestructures existents podem assegurar que tindrà un bon accés per la recepció de les matèries primeres i per la distribució dels productes acabats.

Es dissenyen les instal·lacions de la indústria per garantir una capacitat productiva de 1.000 tones de producte acabat a l'any. La comercialització dels seus productes es preveu que sigui bàsicament a nivell de la província de Girona, abarçant una quota de mercat del sector carni en aquesta zona d'un 10%, i podent ampliar el seu mercat objectiu en un futur a d'altres províncies o a l'estranger si fos viable.

Del volum anual de producció, es decideix que el 45% de la producció vagi destinada a envasos llescats, ja que la venda d'un producte llescat fa que el consumidor final compri l'estrictament necessari, per tant aquest fet assegura que el mercat sigui més estable. El 55% restant es destina a la presentació a granel, per poder servir el producte a carnisseries o al sector restauració.

2. ANTECEDENTS

La realització d'aquest projecte respon a la necessitat del client (promotor) d'executar la construcció d'una indústria càrnia elaboradora d'embotits cuits, per tal de poder comercialitzar els productes dins del mercat espanyol.

3. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

3.1. Condicionants naturals

L'elecció de l'emplaçament correspon a les següents motivacions:

- Sòl urbanitzable.
- Disponibilitat d'aigua suficient per cobrir les necessitats de la indústria.
- Subministrament garantit d'electricitat.
- Es troba a prop de les principals vies de comunicació del país terrestres i aèries: la carretera nacional II, l'autopista AP-7, l'Eix transversal, la línia de ferrocarril Barcelona-Portbou, el Port de Palamós i l'aeroport de Girona. Aquesta localització permet una fàcil comunicació amb punts importants de consum com Girona, Barcelona, Lleida, Vic, Figueres i concretament amb tota la Costa Brava.

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

3.2. Condicionants legals

El projecte es realitzarà seguint la normativa vigent en cadascuna de les referències següents:

3.2.1. Referent a producció:

- Reial Decret 2.685/1980 de 17 d'octubre sobre liberalització i regulació d'Indústries Agràries (BOE 12-12-1980 i 19-01-1981). (BOE 24.IV.1981).
- R.D. 379/1984, de 25 de gener. Modificat pel R.D. 120/1992, de 14 de febrer.
- Reglamentació Tècnica Sanitària d'indústries, magatzems majoristes i envasadors de productes i derivats carnis elaborats i dels establiments de comerç al detall de la carn i de productes carnis elaborats.
- Codi Alimentari Espanyol. Decret 2484/167 de 21 de desembre (BOE 14-10-1967 a 23-10-1997) i modificacions posteriors.
- Reglamentació Tecno-Sanitària sobre "condicions Generals d'Emmagatzematge d'Aliments i Productes alimentosos". Reial Decret 706/1986 de 7 de març (BOE 15-04-1984) i Reial Decret 1112/1991 de 12 de juliol (BOE 17-07-1991).
- Reglamentació Tecno-Sanitària sobre condicions generals

- d'emmagatzematge frigorífic d'aliments i productes alimentaris. R.D. 168/1985 de 6 de febrer (BOE 14-02-1986 i 13-04-1986).
- Codi Alimentari, ordre del 14.XI.1980 (BOE 19.XI.1980).

3.2.2. Referents a la construcció i l'edificació:

- Ordenació urbanística:
 - Normativa de planejament urbanístic del municipi de Riudellots de la Selva. (text refós de la normativa de les Normes Subsidiàries al terme municipal de Riudellots de la Selva).
 - Normativa d'urbanització del polígon.
 - Edicte d'aprovació definitiva de l'ordenança municipal de soroll i vibracions, en data de publicació al dia 22 de novembre de 2006 al BOP de Girona .
 - Llei del sòl. Llei 8/2007, de 28 de maig (BOE núm. 128 de 29-5-2007).
 - Llei d'urbanisme. Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol (DOGC núm. 4436 de 28-7-2005). 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 24-7-2006).
 - Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya. Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre (DOGC núm.4015 de 21-11-2003). Modificat per la Llei 12/2004, de 27 de desembre (DOGC núm. 4292 de 31-12-2004), Llei 21/2005, de 29 de desembre (DOGC núm. 4541 de 31-12-2005) i Llei 5/2007, de 4 de juliol (DOGC núm. 4920 de 6-7-2007).
 - Ordenança municipal sobre l'ús del sistema de sanejament . Riudellots de la Selva.
 - Reglament de línies aèries d'alta tensió. Decret 3151/1968, de 28 de novembre (BOE núm. 311 de 27-12-1968. Correcció d'errades en el BOE núm. 58 de 8-3-1969).
 - Reglament general de carreteres. Decret 293/2003, de 18 de novembre (DOGC núm. 4027 de 10-12-2003).
 - Llei del Sector Ferroviari. Llei 39/2003, de 17 de novembre (BOE núm. 276 de 18-11-2003).
 - Pla director urbanístic (si se'n disposa)
 - Plans territorials (si se'n disposa)

- Normes Tecnològiques per a l'Edificació.
 - Norma CTE-DB-SE-AE: Accions en l'edificació.
 - Norma CTE-DB-HE: Estalvi d'energia.
 - Norma CTE-DB-SE-A: Acer.
 - Instrucció EHE. Instrucció de formigó estructural.
 - RB-90. Plec de prescripcions tècniques generals per la recepció de blocs de formigó en obres de construcció.
 - RC-03. Instrucció relativa a la recepció de ciment.

3.2.3. Referents a les instal·lacions:

- Reglament d'Instal·lació de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària.
- Normes Bàsiques d'Instal·lacions Interior de subministrament d'aigua.
- Reglament electrotècnic per baixa tensió i instruccions complementaries (ITC) (R.D. 842/2002, de 2 d'agost).
- NTE-ISS Sanejament (BOE 15.I.1973).
- Reglament d'aparells a pressió. R.D. 1244/79, de 25.V.1979 i 28.VI.1979 i disposicions complementàries (BOE 29.V.1979).
- NTE-IGA. Aire comprimit (BOE 3.X. 1986).

3.2.4. Referents a seguretat i higiene laboral:

- Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball (Ordre del 9-03-1971).
- Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (R.D. 2267/2004, de 3 de desembre).
- Reglament electrotècnic per baixa tensió i instruccions complementaries (ITC) (R.D. 842/2002, de 2 d'agost).
- Llei de prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995).
- R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. BOE núm. 256 de 25 d'octubre. Modificat pel Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre (BOE núm. 274 de 13-11-2004), Reial Decret 604/2006, de 19 de maig (BOE núm. 127 de 29-5-2006) i Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost

(BOE núm. 204 de 25-8-2007. Correcció d'errades en el BOE núm. 219 de 12-9-2007).

- REAL DECRET 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. BOE núm. 148 de 21 de juny de 2001.

3.2.5. Referents a repercussions ambientals:

- Llei de la intervenció integral de l'Administració ambiental. Llei 3/1998, de 27 de febrer (DOGC núm. 2598 de 13-3-1998). Modificada per la Llei 1/1999, de 30 de març (DOGC núm. 2861 de 6-4-1999), Llei 4/2000, de 26 de maig (DOGC núm. 3149 de 29-5-2000), Llei 13/2001, de 13 de juliol (DOGC núm. 3437 de 24-7-2001) i Llei 4/2004, d'1 de juliol (DOGC núm. 4167 de 5-7-2004).
- Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya. Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre (DOGC núm.4015 de 21-11-2003). Modificat per la Llei 12/2004, de 27 de desembre (DOGC núm. 4292 de 31-12-2004), Llei 21/2005, de 29 de desembre (DOGC núm. 4541 de 31-12-2005) i Llei 5/2007, de 4 de juliol (DOGC núm. 4920 de 6-7-2007).
- Protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries. Reial Decret 261/1996, de 16 de febrer (BOE núm. 61 d'11-3-1996).
- Llei de protecció contra la contaminació acústica. Llei 16/2002, de 28 de juny (DOGC núm. 3675 de 11-7-2002)
- Llei de protecció, gestió i ordenació del paisatge. Llei 8/2005, de 8 de juny (DOGC núm. 4407 de 16-6-2005).
- Regulació dels enderrocs i altres residus de la construcció. Decret 201/1994, de 26 de juliol (DOGC núm. 1931 de 8-8-1994). Modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny (DOGC núm. 3414 de 21-6-2001).
- Adopció de criteris ambientals i d'eco-eficiència en els edificis. Decret 21/2006, de 14 de febrer (DOGC núm. 4574 de 16-2-2006. Correcció d'errades en el DOGC núm. 4678 de 18-7-2006).
- Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn. Llei 6/2001, de 31 de maig (DOGC núm. 3407 de 12-6-2001).

- Mesures de prevenció dels incendis forestals. Decret 206/2005, de 27 de setembre (DOGC núm. 4479 de 29-9-2005).
- Junta de Sanejament de la Generalitat de Catalunya. Reglament Guia de l'ús i els abocament d'aigües residuals al clavegueram.
- Ordenança municipal sobre l'ús del sistema de sanejament . Riudellots de la Selva.
- Edicte d'aprovació definitiva de l'ordenança municipal de soroll i vibracions, en data de publicació al dia 22 de novembre de 2006 al BOP de Girona .
- Legislació d'Activitats Classificades i normes de protecció del Medi Ambient (Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses, BOE 31.XI.1961) i Legislació complementaria.
- Annex del R. D. 2414/61, de 9 de novembre i disposicions complementaries que dicta normes complementaries per a l'aplicació de l'anterior reglament.
- Llei de Protecció de l'Ambient Atmosfèric (Llei 38/72, de 22 de desembre i legislació complementaria).

3.3. Condicionants de mercat

Abans de l'inici de l'actual crisi econòmica mundial (2008), el sector carni espanyol estava molt ben posicionat dins del mercat global, ja fos per la qualitat dels seus productes com per la competitivitat de les seves empreses, es sap que gairebé un 20% del què es produïa es dedicava l'exportació a l'estranger. Actualment, el sector carni, és un dels sectors que està resistint millor la crisi, tot i la disminució de les vendes, segons s'ha difós en alguns mitjans de comunicació últimament.

També es sap que a Espanya el consum de carn representa més d'un 20% del consum alimentari. I dins d'aquest percentatge, els productes carnis elaborats a partir de la carn de porc encapçala la llista de produccions, fet que representa un 60% del total de la producció del sector.

Centrant-se en el sector carni a Catalunya, es pot dir que aquest sector és el més destacat pel què fa a producció i a exportacions. Basant-nos en números reals, la producció anual l'any 1999 va ser de 2892,20 tones, incrementant-se un 9,30% fins arribar a produir 3163,85 tones l'any 2005. (segons Eurocarne 2007).

A l'annex 1 (Estudi de mercat), es justifica l'objectiu de producció anual de la indústria que es vol construir, basant-se amb dades extretes d'estudis de mercat anteriors a l'actual crisi econòmica (són fonts que es refereixen als anys entre 2005 i 2007) i actualment en un moment de gran incertesa econòmica com ens trobem potser caldria redefinir la producció anual de la indústria.

Les característiques dels productes que elaborarà la indústria projectada es mostren a l'annex 1 i 2 (Estudi de Mercat i Matèria Primera).

3.4. Condicionants del promotor

Per a la realització del projecte els condicionats que ha fixat el promotor són els següents:

- La indústria estarà ubicada al terme municipal de Riudellots de la Selva.
- El disseny de la indústria ha de permetre ampliacions i modificacions en un futur.
- La mà d'obra contractada serà la mínima necessària.
- La maquinària serà de tecnologia actual, de qualitat i estarà sobre dimensionada per possibles ampliacions de producció.
- L'impacte ambiental de la indústria en la zona serà el mínim.
- Seguir criteris d'eficiència energètica per reduir els sobre costos produïts per pèrdues energètiques durant el procés de producció.

4. SITUACIÓ ACTUAL

La indústria projectada estarà ubicada en una parcel·la de 4.185 m² al Sector Central del Polígon Industrial Girona del Terme Municipal de Riudellots de la Selva. (Comarca de la Selva).

La nau tindrà una superfície edificada de 1.755 m², podent arribar a fins als 3.348 m² construïbles, si en el futur es fessin ampliacions al projecte inicial.

Al plànol número 1 i 2 es mostra la situació i l'emplaçament de la nau.

El polígon on es troba la nau disposa dels següents serveis:

- Estació transformadora i xarxa de subministrament elèctric. (FECSA)
- Xarxa d'aigua potable del polígon. (PRODAISA)
- Xarxa de sanejament per aigües pluvials i aigües negres.
- Enllumenat públic del polígon.
- Xarxa de telefonia fixe i mòbil.
- La mateixa xarxa d'aigua potable alimenta la xarxa d'hidrants tenint-ne un a menys de 100m de la nau.

Per més informació sobre la nau projectada també es pot consultar l'annex 9 (Dimensionament de la nau).

5. PRODUCTE A ELABORAR

La indústria elaborarà embotits cuits, concretament Frankfurts, botifarra blanca, botifarra negra, bull blanc, bull negre, catalana i botifarra d'ou. Es decideix que el 45% de la producció vagi destinada a envasos llescats, ja que la venda d'un producte llescat fa que el consumidor final pugui comprar l' estrictament necessari, en els seus punts de compra habituals, per tant aquest fet provoca que el mercat sigui més estable. El 55% restant es destina a la presentació a granel, per poder servir el producte a carnisseries o al sector restauració.

5.1. Tipus de matèria primera

El laboratori de la indústria s'encarregarà de fer els estudis exhaustius necessaris per determinar la qualitat i la higiene, des del punt de vista de la seguretat alimentària, de les diferents matèries primeres que arribaran i s'introduiran al procés productiu per elaborar els embotits. També serà el laboratori qui determinarà el percentatge de cada producte a utilitzar, amb l'objectiu que els embotits elaborats a la indústria reuneixin les condicions organolèptiques necessàries per satisfer les exigències dels consumidors.

A la taula 3.4 de l'Annex 3 (Pla productiu) es mostren les quantitats anuals de matèria primera necessàries per a cada tipus d'embotit a elaborar.

5.2. Tipus d'envàs

La producció anirà totalment envasada al buit, tot i que per una banda hi haurà els productes a peces i per l'altre els productes llescats.

Els productes llescats aniran envasat en safates d'uns 200 g, mentre que els productes a peces, s'envasaran amb un pes al voltant dels 400 g.

Ambdós casos, els productes s'envasaran amb la mateixa maquinària, (termoformadores flexibles) i utilitzaran els mateixos films, aptes per l'ús alimentari i que venen distribuïts amb bobines. Pels tipus de producte que es vol elaborar s'aconsella utilitzar un film **de 400 micres** com a film inferior (safata) i un de **100 micres**, com a film superior o de tancament.

Amb aquest tipus de material s'aconsegueix una presentació en quan a la forma excel·lent i un molt bon segellat del producte. Aquest segellat, implica obtenir una alta barrera de retenció dels aromes, fet que n'allarga la vida comercial del producte sempre i quan es mantingui tancat abans del seu consum. Val a dir que amb un producte envasat d'aquesta manera s'augmenta amb escreix la sensació d'higiene de tot el procés. (SEALED AIR , 2011).

6. ESTUDI DE LES ALTERNATIVES

6.1. Identificació de les alternatives tecnològiques

- Recepció de la matèria primera.
 - Recepció de carn magre fresca per elaborar Frankfurts.
 - Recepció de carn magre congelada per elaborar Frankfurts.
- Neteja de la carn.
 - Eliminació de les impureses mitjançant aparells electrònics (tipus sensors òptics o electromagnètics).
 - Eliminació de les impureses mitjançant els operaris de la indústria.
- Trituració de la carn congelada per a la fabricació de frankfurts.
 - Els operaris tallaran la carn congelada mitjançant serres circulars.
 - Una màquina guillotina tallarà autònomament la carn congelada.

- Trituració de la carn refrigerada per a la fabricació de la resta d'embotits.
 - Per triturar les carn s'evita utilitzar una màquina del tipus cúter.
 - Per triturar les carns s'utilitza una màquina del tipus picadora.
- Processat amb la cúter per fabricar frankfurts.
 - S'utilitza una cúter que no permet fer el buit a la pasta.
 - S'utilitza una cúter que permet fer el buit a la pasta.
- Processat per fabricar la resta d'embotits.
 - S'utilitza una mescladora que no permet fer el buit a la pasta.
 - S'utilitza una mescladora que permet fer el buit a la pasta.
- Embotir la pasta.
 - S'utilitzen budells d'origen animal per embotir les pastes de carn.
 - S'utilitzen budells d'origen vegetal per embotir les pastes de carn.
- Cocció dels productes embotits.
 - S'utilitzen forns de cocció, per coure els embotits.
 - a) Mitjançant vapor d'aigua sobreescalfat.
 - b) Resistències elèctriques.
 - S'utilitzen marmites amb aigua calenta a 85°C per coure els embotits.
 - a) Escalfament del medi calefactor mitjançant vapor d'aigua sobreescalfat injectat.
 - b) Escalfament del medi calefactor mitjançant aigua calenta a 95°C.
- Envasat dels productes.
 - S'envasen en màquines discontinúes que utilitzen bosses plàstiques on es fa el buit o s'hi crea una atmosfera protectora.
 - S'envasen en màquines contínues que utilitzen films termosegellable i apte per ús alimentari, on es fa el buit o s'hi crea una atmosfera protectora.

6.2. Avaluació de les alternatives tecnològiques

- Recepció de la matèria primera.
 - Recepció de carn magre fresca per elaborar frankfurts, implica haver d'addicionar més gel durant la trituració de la carn, per evitar que s'augmenti la temperatura d'aquesta.
 - Recepció de carn magre congelada per elaborar frankfurts. Es demana a les sales de desfer que subministrin carn congelada primerament per evitar d'aquesta forma realitzar aquest procés a les nostres instal·lacions. En segon terme, utilitzar aquest tipus de matèria primera evita addicionar menys gel a la massa, aconseguint igualment no augmentar tant la temperatura d'aquesta durant la seva trituració.
- Neteja de la carn.
 - Eliminació de les impureses mitjançant aparells electrònics (tipus sensors òptics o electromagnètics). Aquests sistemes són cars i només es solen utilitzar en indústries amb produccions elevades.
 - Eliminació de les impureses mitjançant els operaris de la indústria, que al mateix temps manipularien la carn per la seva posterior transformació. Amb aquest sistema es pot fer un control visual de la matèria primera molt més exhaustiu que amb els aparells electrònics, al avaluar-se altres qualitats de les carns com poden ser olors i textures, entre d'altres. Poden transformar-la en porcions de carn més petites, per extreure'n les impureses i per tal de facilitar el picat en la següent etapa productiva, rebutjant qualsevol element dubtós.
- Trituració de la carn congelada per a la fabricació de frankfurts.
 - Els operaris tallaran la carn congelada mitjançant serres circulars però aquestes màquines tenen un elevat risc per l'operari que les manipula, amb l'agreujant que la carn tallada d'aquesta forma augmenta, considerablement la seva temperatura en la zona de tall i és un punt crític de contaminació bacteriana i deteriorament pels productes elaborats.
 - Una màquina guillotina tallarà autònomament la carn congelada utilitzant el principi de la guillotina, per produir un tall net i higiènic a la

carn congelada, sense provocar la fricció de la serra, d'aquesta forma s'eviten alteracions de les temperatures. Utilitzant aquest tipus de maquinària s'introdueixen els blocs de carn per una banda, i ella mateixa es va auto alimentant, sense la interferència de l'operari, obtenint els daus desitjats.

- Trituració de la carn refrigerada per a la fabricació de la resta d'embotits.
 - Per triturar les carn s'evita utilitzar una màquina del tipus cúter perquè aquesta maquinària funciona a grans revolucions, al fabricar la resta d'embotits amb carns refrigerades aquestes s'escalfarien en excés.
 - Per triturar les carns s'utilitza una màquina del tipus picadora perquè al treballar amb carns refrigerades, produeix un tall per cisalla, (esquinçament), que no eleva en excés la temperatura com ho podria fer un tall amb les ganivetes de la cúter.
- Processat amb la cúter per fabricar frankfurts.
 - Utilitzar una cúter que no permet fer el buit a la pasta, provoca que durant el procés de picat, triturat i batut de la massa, s'incorpori una quantitat important d'aire al seu interior (bàsicament oxigen).
 - Si s'utilitza una cúter que permet fer el buit a la pasta, permet extreure durant el picat, triturat i batut de la massa una quantitat important d'aire del seu interior (bàsicament oxigen), que provocarien reaccions oxidatives indesitjables, principalment efectes negatius sobre el color i el gust del producte final. Utilitzar una cúter de buit ens permet també obtenir una massa més compacta, de més densitat, un gust, color i conservació millors.
- Processat per fabricar la resta d'embotits.
 - Si s'utilitza una mescladora que no permet fer el buit a la pasta, es presenta el mateix problema de fabricació que els frankfurts amb la cúter, l'oxigenació excessiva de la carn, provocant reaccions oxidatives adverses.
 - S'utilitza una mescladora que permet fer el buit a la pasta. Una bona solució és utilitzar mescladores amb bomba i campana de buit, que

poden amassar la carn amb absència d'oxigen, i si es creu necessari pot addicionar-hi nitrogen, per permetre així obtenir masses de carn més estables al deteriorament enzimàtic i microbiològic.

- Embotir la pasta.

- Si s'utilitzen budells d'origen animal per embotir les pastes de carn, tenen l'inconvenient principal que es poden deteriorar i també deteriorar el què continguin, si el tractament estabilitzador realitzat no és l'adequat a l'haver contingut femtes quan l'animal era viu. És un budell poc uniforme i fràgil, degut als plecs i conformació que té.
- S'utilitzen budells d'origen vegetal per embotir les pastes de carn. Aquests, han anat substituint paulatinament els budells d'origen animal entre d'altres motius, perquè es pot escollir la permeabilitat al vapor que es vol tenir en funció del producte a elaborar, es poden emmagatzemar fàcilment sense produir-se un deteriorament dels mateixos. No requereixen cap tractament complex de fabricació. Tenen unes condicions higièniques favorables al no haver contingut femtes, ja que són fets de cel·lulosa. Quan s'utilitzen mostren un calibre homogeni, constant i sense deformacions, tenint una bona maniobrabilitat mecànica si s'utilitzen en màquines d'emplenat automàtic (embotidores automàtiques), també són estables a la temperatura i amb possibilitat d'impressió de publicitat si fos necessari. En l'actualitat, la gran majoria d'indústries, han substituït els budells animals per budells artificials.

- Cocció dels productes embotits.

- S'utilitzen forns de cocció, per coure els embotits.

- a) Mitjançant vapor d'aigua sobreescalfat.

Aquesta tecnologia permet la cocció dels productes, mitjançant vapor d'aigua sobreescalfat, sense una immersió directa en el líquid, tal i com passaria en les marmites. Dins dels forns també es cremen serradures humides durant la cocció, per aconseguir el punt de fumats desitjat en els productes. S'utilitzen bàsicament en la fabricació de

frankfurts, bacon i patés, com a productes més característics. Necessiten d'un sistema auxiliar de generació de vapor, com podria ser una caldera de gasoil, gas o biomassa.

b) Resistències elèctriques.

Aquesta tecnologia permet la cocció dels productes, utilitzant resistències elèctriques, sense una immersió directa en el líquid, tal i com passaria en les marmites. Dins dels forns també es cremen serradures humides durant la cocció, per aconseguir el punt de fumats desitjat en els productes. S'utilitzen bàsicament en la fabricació de frankfurts, bacon i patés, com a productes més característics. Suposen un elevat cost elèctric degut a les resistències que utilitzen per coure els productes.

- S'utilitzen marmites amb aigua calenta a 85°C per coure els embotits. Les marmites, són recipients d'acer inoxidable, amb aïllaments pensats per mantenir les temperatures del líquid que contenen. Per l'elaboració de la majoria de productes cuits s'utilitza una marmita, plena d'aigua calenta a uns 85°C, a on els productes es couen per immersió en el líquid calefactor.

a) Escalfament del medi calefactor mitjançant vapor d'aigua sobreescalfat injectat.

Necessiten d'un sistema auxiliar de generació de vapor, com podria ser una caldera de gasoil, gas o biomassa. On s'eleva la temperatura de l'aigua per sobre de 100°C. Afavorint amb el canvi d'estat, que sigui un molt bon medi de transport calefactor. Per contra, és perillós al treballar a altes temperatures, i té elevats costos de manteniment de les instal·lacions. Es sol utilitzar en grans indústries, on sigui necessari recórrer grans distàncies des del punt de generació al punt de consum, on els consums de vapor es necessitin a l'instant, i la seva demanda sigui elevada en quan a volum,

degut als alts sobre costos energètics que suposa la seva generació.

- b) Escalfament del medi calefactor mitjançant aigua calenta a 95°C.

Necessiten d'un sistema auxiliar de generació de calor, com podria ser una caldera de gasoil, gas o biomassa. On s'eleva la temperatura de l'aigua fins als 95°C, sense produir-se el canvi d'estat. Tot i això, també es considera un medi de transport calefactor adient per molts processos industrials, on no sigui necessari recórrer grans distàncies des del punt de generació al punt de consum, on els consums no es necessitin a l'instant, i la seva demanda sigui mitjana o baixa en quan a volum circulant.

- c) Escalfament del medi calefactor mitjançant resistències elèctriques.

La marmita, porta incorporades unes resistències elèctriques sota la part inferior del tanc. Que a l'encendre's, escalfen l'aigua que conté al seu interior. És un sistema amb una inèrcia d'activació relativament baixa. I un cost elèctric elevat.

- d) Escalfament del medi calefactor mitjançant la incorporació d'un cremador de gasoil.

La marmita, porta incorporada en la seva part posterior un cremador de gasoil que és alimentat des d'un tanc de combustible a l'exterior de la indústria. Aquest cremador, escalfa té la funció d'escalfar l'aigua de l'interior de la marmita mitjançant un circuit d'aigua recirculant. Tot i ser un sistema amb una inèrcia d'activació més elevada respecte el sistema que utilitza resistències elèctriques, és un sistema poc higiènic des del punt de vista de la seguretat alimentària, i de la normativa exigida al tenir un cremador de gasoil, molt a prop dels productes que s'estan elaborant, amb un alt risc

de contaminació latent. També s'ha de dir que és una energia fòssil força contaminant i actualment el seu cost és molt elevat, fent-ne inviable la seva aplicació.

- e) Escalfament del medi calefactor mitjançant la incorporació d'un cremador de gas.

En aquest cas la marmita, porta incorporada en la seva part posterior un cremador de gas alimentat a partir de xarxa de distribució de gas del polígon o de la indústria. La funció d'aquest cremador, és la mateixa que la del cremador de gasoil, escalfar l'aigua de l'interior de la marmita mitjançant un circuit d'aigua recirculant. És un sistema amb una inèrcia d'activació molt semblant al gasoil. Més higiènic que l'anterior, però també s'ha de tenir en compte que és un recurs fòssil, actualment encara viable la seva aplicació degut a les ajudes que rep aquest recurs, però amb un cost de consum en augment.

- Envasat dels productes.

- S'envasen en màquines discontinúes que utilitzen bosses plàstiques on es fa el buit o s'hi crea una atmosfera protectora.

Les bosses de plàstics ocupen poc espai, són econòmiques i permeten una bona aplicació del buit. Però són fetes de materials fràgils que en desaconsellen el seu ús en condicions de sobrepressió.

Un cop obert l'envàs, manca un sistema que garanteixi les mateixes propietats hermètiques, que tenia just abans de la seva obertura.

Aquest tipus d'envasadores, solen funcionar utilitzant un sistema discontinu (primer cal realitzar la càrrega manualment, per després realitzar el procés i tot seguit efectuar la descàrrega altra vegada manualment).

- S'envasen en màquines contínues que utilitzen films termosegellable i apte per ús alimentari, on es fa el buit o s'hi crea una atmosfera protectora.

Aquestes màquines envasen al buit a partir de bobines de film. Tant poden envasar productes a peces com productes llescats sense una manipulació excessiva. Les màquines es tan pensades realitzar una producció en continu, sense necessitats de temps d'espera, millorant el rendiment dels treballadors i reduint els costos de producció. El cost unitari d'un envàs fet a partir d'una bobina a la indústria projectada és menys de la meitat que el valor que té una bossa de buit que es rep ja prefabricada. Per contra, el cost de la màquina que utilitza bobina és més elevat, però permet un augment de la producció en un futur.

6.3. Elecció de les alternatives tecnològiques

Després de realitzar l'avaluació de les alternatives tecnològiques proposades, s'elegeixen les següents:

- Recepció de la carn magre congelada com a matèria primera per elaborar Frankfurts.
- La neteja de la carn, la duran a terme els operaris de la indústria per eliminar-ne les impureses.
- La trituració de la carn congelada per a la fabricació de frankfurts, es farà mitjançant una màquina guillotina tallarà autònomament la carn congelada.
- La trituració de la carn refrigerada per a la fabricació de la resta d'embotits, es farà mitjançant una màquina del tipus picadora.
- La màquina cúter per fabricar frankfurts, ha de permetre fer el buit a la pasta que s'elabora.
- La màquina mescladora per fabricar la resta d'embotits, ha de permetre fer el buit a la pasta que s'elabora.
- Per embotir la pasta, s'utilitzaran budells d'origen vegetal.
- En la cocció dels productes embotits, s'utilitzaran marmites amb aigua calenta a 85°C per coure, l'escalfament del medi calefactor es farà mitjançant aigua calenta a 95°C.
- L'envasat dels productes es farà en màquines contínues que utilitzen bobines de films termosegellables, aptes per ús alimentari, on es fa el buit o s'hi crea una atmosfera protectora. Sense manipulació de l'operari.

6.4. Identificació de les alternatives energètiques

- Tancaments exteriors.
 - Col·locació de tancament que complexin mínimament amb el CTE – SA-DH. (Menors pèrdues)
 - Col·locació de tancaments que compleixin eficientment amb el CTE – SA-DH. (minimització de les pèrdues)..

- Fonts primàries de generació de calor en la caldera del procés productiu.

Considerant que la caldera funcionarà 12 hores al dia i 250 dies a l'any la indústria estarà oberta. En funció de les necessitats que es tenen **(157,06 kW)**, es pot determinar que aquesta caldera anualment tindrà un consum energètic de **471.180 kWh/any**.

Aquesta energia es pot generar a partir de diferents combustibles, que a continuació es detallen:

- Utilització gasoil.
 - Utilització gas natural.
 - Utilització biomassa.
- Il·luminació a la indústria.
 - Il·luminació convencional.
 - Il·luminació amb tecnologies de baix consum. (LEDs).

6.5. Avaluació de les alternatives energètiques

- Tancaments exteriors.
 - Col·locació de tancament que complexin mínimament amb el CTE – SA-DH. (Menors pèrdues – Alternativa 1).

Si els aïllaments dels tancaments exteriors són insuficients, hi haurà unes pèrdues de calor a través dels mateixos, que comportarà intrínsecament un consum excessiu d'energia, (costos energètics més elevats). Per evitar uns consums excessius, el CTE recomana uns coeficients mínims d'aïllaments per complir amb les especificacions

tècniques del projecte. Aquest valor són els següents tant al procés com a oficines, perquè es consideren els mínims normatius:

Per tancaments exteriors és un valor de $U_{M \text{ lim}} = 0,73 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per tancaments interiors es consideren tots despreciables, menys el tancament que llinda entre la zona de procés i la zona d'oficines que ha de tenir un valor de $U = 1,6661 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per sostres és un valor de $U_{C \text{ lim}} = 0,41 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per terres és un valor de $U_{S \text{ lim}} = 0,50 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Fent l'estudi energètic a través de tancaments a la zona de procés, s'obté que amb aquest model d'aïllaments hi ha unes pèrdues energètiques de **598.931,31 kcal/dia**, a l'estiu com a moment més desfavorable de l'any.

Fent l'estudi energètic a través de tancaments a la zona d'oficines, s'obté que amb aquest model d'aïllaments hi ha unes pèrdues energètiques de **31.409,58 kcal/dia (PBaixa)** i **26.310,13 kcal/dia (PPrimera)**, a l'hivern com a moment més desfavorable de l'any.

- Col·locació de tancaments que compleixin amb el CTE-SA-DH i en millorin l'eficiència energètica (minimització de les pèrdues – Alternativa 2).

Si per contra els aïllaments dels tancaments exteriors són el més eficients possibles, s'evitaran pèrdues de calor a través dels mateixos, fet comportarà intrínsecament un menor consum d'energia, (costos energètics menys elevats). Els valor que es mostren a continuació, s'han calculat a partir de gruixos comercials i per sota dels coeficients mínims recomanats per el CTE, per tant s'està complint amb les especificacions tècniques del projecte.

Per a la zona de procés aquests coeficients són:

Per tancaments exteriors és un valor de $U_{M \text{ lim}} = 0,1337 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per tancaments interiors és un valor de $U = 0,1444 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per sostres és un valor de $U_{C \text{ lim}} = 0,1427 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

Per terres és un valor de $U_{S \text{ lim}} = 0,4057 \text{ W / m}^2 \text{ °C}$.

I per a la zona d'oficines:

Per tancaments exteriors és un valor de $U_M = 0,4533 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Per tancaments interiors és un valor que no es té en compte, al estat tot a la mateixa temperatura.

Per sostres és un valor de $U_C = 0,3487 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Per terres és un valor de $U_S = 0,4881 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

Fent l'estudi energètic a través de tancaments a la zona de procés, s'obté que amb aquest model d'aïllaments hi ha unes pèrdues energètiques de **224.002,61 kcal/dia**, a l'estiu com a moment més desfavorable de l'any.

Fent l'estudi energètic a través de tancaments a la zona d'oficines, s'obté que amb aquest model d'aïllaments hi ha unes pèrdues energètiques de **16.290,04 kcal/dia (PBaixa)** i **10.964,26 kcal/dia (PPrimera)**, a l'hivern com a moment més desfavorable de l'any.

- Fonts primàries de generació de calor en la caldera del procés productiu.

Considerant que la caldera funcionarà 12 hores al dia i 250 dies a l'any la indústria estarà oberta. En funció de les necessitats que es tenen (**157,06 kW**), es pot determinar que aquesta caldera anualment tindrà un consum energètic de **471.180 kWh/any**.

Aquesta energia es pot generar a partir de diferents combustibles, que a continuació es detallen i tenir uns costos associats diferents:

- Utilització gasoil.

Utilitzar gasoil del tipus C per a calefacció, sabent que el poder calorífic que dona 1 L d'aquest combustible és equivalent a 10,23 kWh. I que actualment aquest combustible té un preu al mercat de 0,8528 €/L (segons els preus a Espanya per l'últim trimestre de 2011) (Generalitat de Catalunya, 2011). A la indústria tindria un consum anual de **gasoil de 46.059 l/any**. Amb un **cost econòmic associat anual de 40.868 €**.

- Utilització gas natural.

El gas natural, el qual té un poder calorífic de 11 kWh per cada metre cúbic (m^3) de gas en condicions normals. Amb dades de l'últim trimestre del 2011 el preu d'aquest combustible al mercat és de 0.0489 €/kWh el terme variable.(Generalitat de Catalunya, 2011). A la indústria tindria un consum anual de **gas natural de 42.835 m3/any**. Amb un **cost econòmic associat anual de 23.058 €**.

- Utilització biomassa.

Té en compte la biomassa forestal disponible als boscos propers a la indústria, Massís de les Gavarres i Massís de les Cadiretes, en aquest cas aquests boscos estan formats bàsicament d'alzina surera (30%), pi blanc (50%) i roure (20%), d'on se'n pot extreure estella seca (amb humitat – base humida [Hbh=30%]) la qual té un poder calorífic en el moment del seu consum de 3.386,40 kWh/t. (taules equivalència, CTFC,2012). Actualment el preu al mercat d'aquest recurs es troba al voltant de 70-85€/tona (0,07 – 0,085€/kg) (Biomassa de Catalunya, S.L., 2012). A la indústria tindria un consum anual de **biomassa (estella forestal) de 139,14 t/any**. Amb un **cost econòmic associat anual de 11.131 €**.

Per més informació, veure el capítol B. Dins de l'Annex 7 Estudi energètic i alternatives energètiques.

- Il·luminació a la indústria.

- Il·luminació convencional.

Serà l'alternativa convencional, on s'utilitzaran làmpades de fluorescència i de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP).

Per més informació, veure el capítol C, dins de l'Annex 7 Estudi energètic i alternatives energètiques.

- Il·luminació amb tecnologies de baix consum. (LEDs).

Serà una alternativa millorada, en aquest cas s'utilitzaran làmpades de leds que tenen una potència menor per un mateix flux lluminós i làmpades de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP).

6.6. Elecció de les alternatives energètiques adoptades

Aquestes decisions permetran a la indústria obtenir un estalvi energètic en cada àmbit estudiat, i alhora ser eficients, amb els costos per unitat produïda (CPI). Les alternatives energètiques adoptades es mostren a continuació:

6.6.1 Alternativa adoptada en els aïllaments

- En tots els tancaments divisoris interiors de la zona de procés, es col·locaran panells comercial amb un gruix al voltant de 150 mm, amb un coeficient de transferència de calor de com a mínim de $U_{150} = 0,1444 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$.
- En els tancaments que llinden amb l'exterior exteriors en la zona de procés, per el costat interior de la nau s'hi col·locaran panells comercials amb un gruix al voltant de 150 mm de gruix, i per la part exterior s'hi col·locaran panells de formigó prefabricat de 250mm de gruix. Així s'aconsegueix una paret composta amb varis elements constructius formant part del tancament, amb un coeficient de transferència de calor de com a mínim $U_{150} = 0,1337 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$.
- Per els terres de les cambres frigorífiques, s'opta per col·locar soleres de formigó amb un gruix total de 15 cm, i amb 6 cm d'aïllant XPS protegit contra l'acció mecànica en el seu interior. Obtenint-se, un coeficient global de transferència de calor de com a mínim $U_{15} = 0,4057 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$.
- En els sostres de les cambres frigorífiques, s'hi col·locaran tancaments amb gruixos al voltant de 150 mm. En aquest cas els panells sandvitx de PUR amb 15 cm de gruix han de garantir un coeficient de transferència de calor mínim de $U_{15} = 0,1427 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$.
- En tots els tancaments exteriors de la zona d'oficines, es compleix amb un coeficient en conjunt de $U_M = 0,4533 W / m^2 \cdot ^\circ C$. Aquests elements seran blocs de formigó de 15 cm de gruix, units amb ciment pòrtland amb una relació ciment-sorra de 1:4, revestit tant per la cara interior com exterior per morter de ciment, en la cara exterior hi haurà un acabat de granit de 1,5 cm de gruix, per

la cara interior hi haurà un aïllament tèrmic a base de XPS - Expandit de 6 cm de gruix amb un coeficient de 0,034 W/mK, amb una barrera hidròfuga d'alumini de 0,1cm, a més a la part més interior hi haurà una placa de guix laminat de 1,3 cm. El gruix total serà de 25,9 cm. (detallat en el plànol 9. detalls constructius).

- Els tancaments divisoris interiors de la planta baixa i planta primera no s'han tingut en compte a l'hora de realitzar el càlcul tèrmic, al considerar-se tota la zona d'oficines com una sola zona a una mateixa temperatura de consigna de 20° tant a l'estiu com a l'hivern, i no haver-hi salt tèrmic entre les dues cares del tancament.

Els tancaments on s'ubicaran els vestidors, lavabos, menjador i accessos a l'escala, entre d'altres, tindran les següents característiques, es faran amb blocs de formigó units amb morter de ciment pòrtland, amb una relació ciment-sorra de 1:4, i l'acabat interior es realitzarà amb revestiment de guix blanc per ambdues cares, recobert per una pintura plàstica amb acabat llis. En concret a la zona de dutxes, s'hi col·locarà rajola de tipus ceràmica per impermeabilitzar les parets.

Per als tancaments interiors de la planta segona, es faran mitjançant plaques de guix (tipus PLADUR), també recobertes per una pintura plàstica amb acabat llis. Però no s'ha tingut en compte per el càlcul tèrmic al considerar-se tota la zona d'oficines com una sola zona a una temperatura de consigna de 20° a l'estiu i hivern.

- La coberta d'aquesta zona, serà una coberta de tipus NO transitable acabada amb graves. De la capa més profunda fins a la capa més superior aquesta tindrà la composició següent: 20 cm de formigó armat, 10 cm de formigó amb argila expandida, una làmina de 1 cm de betum, 8 cm de XPS Expandit amb un coeficient de 0,034W/mK, 10 cm de graves d'una densitat entre 1700 i 2200 kg/m³. (detallat en el plànol 9. detalls constructius). Al tenir un coeficient en conjunt de $U_c = 0,3487 \text{ W / m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, també es compleixen amb la limitació mínima del CTE.

- Els terres, en aquesta alternativa també compleixen amb la limitació del CTE, al tenir un coeficient en conjunt de $U_s = 0,4881 \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, inferior al que limita el CTE. La solució consisteix en crear una solera de 30 cm de gruix amb formigó armat, que en el seu interior allotgi 6 cm de (XPS - Poliestirè Expandit amb un coeficient de conductivitat tèrmica de 0,034 W/mK).

La solera, ha de ser almenys de 30 cm per sobre de la cota del terra per evitar inundacions accidentals. Aquesta solera estarà disposada sota tota la zona d'oficines i la sala de màquines.

La seva composició és la següent: 15 cm de formigó armat, 6 cm de XPS Expandit, i 9 cm més de formigó armat entrelligat amb l'armadura inferior. D'aquesta manera s'aconsegueix que l'aïllant quedi incorporat dins de la solera, s'augmenti la seva capacitat portant i també s'augmenti la seva resistència tèrmica com a solera. (detallat en el plànol 9. detalls constructius).

6.6.2. Alternativa adoptada en energia tèrmica

Havent comparat les 3 alternatives reals en combustibles que pot utilitzar el grup generador de calor escollit. (gasoil, gas natural, i biomassa d'estella forestal).

S'observa que:

- La biomassa (alternativa 3), és l'opció econòmicament més rentable actualment, la font principal de combustible serà estella seca disponible als boscos propers a la indústria, Massís de les Gavarres i Massís de les Cadiretes (amb humitat – base humida [$H_{bh}=30\%$]) la qual té un poder calorífic de 3.386,40 kWh/t. (punt D.2 . estudi energètic tèrmic). El consum anual d'aquest generador utilitzant **biomassa (estella forestal) és de 139,14 t/any**. Amb un **cost econòmic anual d'aquest combustible de 11.131 €**.

6.6.3. Alternativa adoptada en il·luminació

- Il·luminació mixta amb làmpades de baix consum tipus LED i làmpades de VSAP, garanteix un estalvi econòmic en el consum elèctric de la indústria. Es considera una alternativa mixta, perquè s'utilitzarà llums LEDS en espais de transició, de pas o en sales de treball sense masses requeriments lumínics,

essent una opció interessant pels baixos consums energètics al llarg de l'any i l'elevada vida útil que tenen els aparells. Mantenint uns costos d'instal·lació dels punts de llum semblants als sistemes convencionals. Per altre banda, en punts on sigui necessària una gran intensitat lumínica (zona de procés, zona de calderes, sala blanca, etc.), l'aplicació de LEDS no és una opció vàlida, degut als alts costos de les instal·lacions i els elevats consums energètics per equiparar aquesta il·luminació a la il·luminació que puguin donar les làmpades de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP) en l'alternativa convencional.

L'ús d'aquesta **alternativa millorada** es preveu que suposi **un consum elèctric en il·luminació anual de 35.510 kWh**. Mentre que l'**alternativa convencional**, augmentava **el consum elèctric en il·luminació anualment fins als 43.085 kWh**. Amb el conseqüent augment dels cost econòmic.

7. ENGINYERIA DEL PROJECTE

7.1. Enginyeria del procés

7.1.1. Programa productiu

Amb aquest projecte es pretén obtenir una producció anual d'embotits cuits de 1.000 tones, comptant que es treballen 250 dies l'any, la producció mitjana diària d'embotit serà de 4.000 kg. Amb tot, aquesta producció es modificarà lleugerament, pel fet que si es segueix estrictament, pot provocar problemes de contaminació dels embotits i temps d'espera massa llargs a l'haver de netejar les màquines després de produir la quantitat diària de cada producte.

Per una millor organització de tot el procés productiu, s'ha considerat oportú produir cada producte només un sol dia a la setmana. Tal i com mostra a la taula 1, següent també mostrada en l'Annex 4. (Programació setmanal de tasques).

Taula 1. Producció setmanal de l'empresa. (elaboració pròpia).

Tipus de productes cuits	Producció (% respecte el total de producció anual)	Volum (kg/any)	Producció diària (Kg/dia)	Producció setmanal (kg/setmana)
FRANKFURT	25%	250.000	1.000	5.000
BOTIFARRA BLANCA	15%	150.000	600	3.000
BOTIFARRA NEGRA	15%	150.000	600	3.000
CATALANA	15%	150.000	600	3.000
BULL BLANC	10%	100.000	400	2.000
BULL NEGRE	10%	100.000	400	2.000
BOTIFARRA D'OU	10%	100.000	400	2.000
TOTAL PRODUCCIÓ SETMANAL				20.000

Això significa tenir la següent planificació setmanal d'elaboració de productes, tal i com mostra la següent taula 2.

Taula 2. Planificació setmanal d'elaboració de productes. (Elaboració pròpia).

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
PRODUCTE A ELABORAR	CATALANA	BOTIFARRA I BULL NEGRE	BOTIFARRA I BULL BLANC, BOTIFARRA D'OU	BOTIFARRA I BULL BLANC, BOTIFARRA D'OU	FRANKFURTS
QUANTITATS (kg)	3000	5000	3500	3500	5000

A l'Annex 4. (programació setmanal de tasques) es troba escrita i ampliada aquesta informació.

7.1.2. Procés productiu

En la figura següent (figura 1) s'observa el diagrama del procés productiu de la indústria projectada, seguida d'una breu descripció de cada fase.

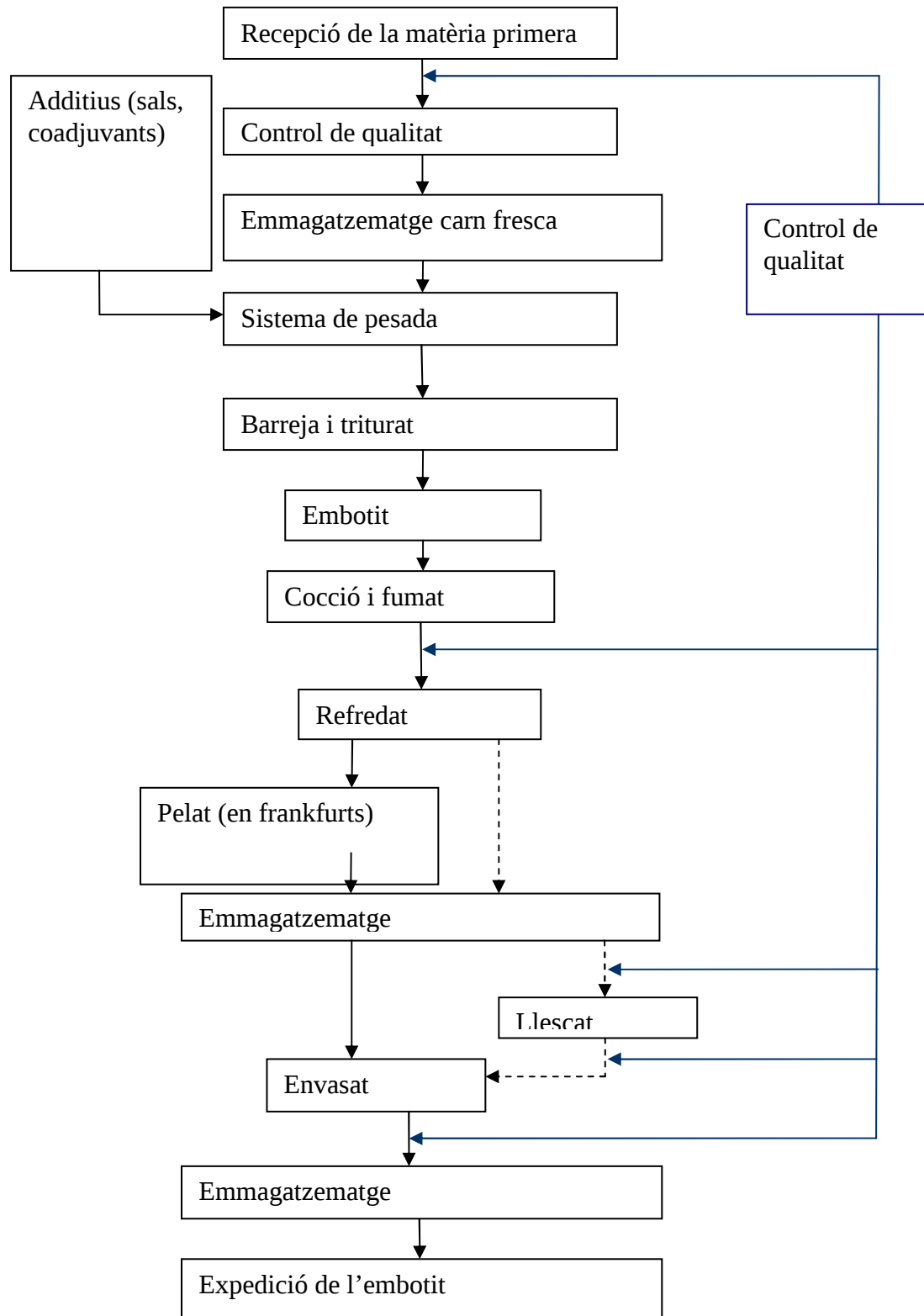


Figura 1. Diagrama de flux del procés productiu.

- RECEPCIÓ DE LA MATÈRIA PRIMERA

La recepció de les diferents matèries primeres es realitzarà per els molls de la zona de descàrrega i recepció de la indústria, i des d'aquí s'emmagatzemaran a les diferents cambres o magatzems.

La recepció dels envasos i embalatges tant es pot fer des dels molls de la zona de recepció com des dels molls de la zona d'expedició, a l'utilitzar-se aquests elements cap al final del procés i si no existeixen problemes de contaminació creuada.

- CONTROL DE QUALITAT

Quan la carn magre arriba a la indústria s'agafaran mostres aleatòries per ser analitzades en el laboratori. Es comprova que no continguin microorganismes patògens i que siguin carns d'òptima qualitat. Aquest control de qualitat es realitza tant a la recepció de la carn fresca com també en qualsevol de les fases de fabricació: triturat, embotit, cocció, refredat, llescat i envasat, si es creu convenient. Únicament amb un rigorós control és possible garantir al consumidor la total qualitat del producte que consumeix.

- EMMAGATZEMATGE DE LA CARN FRESCA

Si el control és favorable, el laboratori autoritza la utilització de la carn fresca rebuda. El següent pas és l'emmagatzematge de la carn en les mateixes caixes amb què ens serveix la sala de desfer, disposades en unes estructures metàl·liques o bé sobre palets d'ús alimentari.

En funció de l'ús que se li ha de donar a la matèria primera, l'emmagatzematge es realitzarà en cambres frigorífiques o en congeladors.

- NETEJA DE LA CARN I SISTEMA DE PESADA

Abans de començar el procés d'elaboració de l'embotit cal observar visualment la carn, encara hi ha possibilitats de que hi quedi algun nervi, os o altres elements no desitjats pel procés productiu. Totes aquestes impureses poden ser eliminades del procés per mitjà d'operaris, que fan un control visual de la matèria primera i al mateix temps la transformen en porcions de carn més petites per tal de facilitar el picat en la següent etapa productiva.

Amb el sistema de pesada es pesen els ingredients necessaris marcats en les formulacions dels productes que volem elaborar i que estan programats per aquell dia (per exemple, carn fresca, additius, gel).

- TRITURAT DE LA CARN

L'objectiu principal d'aquesta etapa és trossejar la carn fresca, per seguidament barrejar-la amb els additius necessaris formulats per obtenir una pasta amb condicions òptimes de gust, color i conservació per ser embotida.

En el cas concret de la fabricació de frankfurts, s'utilitzarà carn congelada per evitar elevacions importants de la temperatura de la massa.

En canvi, per fabricar la resta d'embotits, la carn a utilitzar només serà carn refrigerada.

Aquesta diferència d'estat, de la matèria primera, implicarà utilitzar maquinària diferent en funció de cada procés. Hi ha una explicació més detallada a l'Annex 5. (Enginyeria de procés).

- MESCLA DE LA CARN

El següent pas, és mesclar la carn amb la resta d'ingredients i additius, seguirem diferents processos en la mescla de la carn en funció del grau de picat que volem aconseguir entre els frankfurts i els altres embotits que realitzarem. En la producció dels frankfurts el grau de picat de la carn serà molt elevat per tal d'aconseguir una pasta molt fina i sense grumolls de carn. En canvi, amb la resta d'embotits, interessa que es trobin trossos de carn més grans que els fan característics. Es detalla més explícitament la tecnologia aplicada en l'Annex 5. (Enginyeria de procés).

- EMBOTIR LA PASTA

Un cop tenim la pasta ja triturada i amb tots els components afegits és el torn d'embotir-la. El principal motiu d'embotir la pasta de carn, és perquè té les propietats de ser viscosa, pastosa i amb capacitat de fluir. El budell en canvi li confereix una envoltura protectora, una forma i una estabilitat de consistència duradora.

Actualment, la gran majoria d'indústries, han substituït els budells animals per budells artificials. Els motius principals que han portat a fer aquests canvis són els següents: Es pot elegir la permeabilitat al vapor, gas o fum, emmagatzematge simple dels budells sense produir-se'n un deteriorament, no requereix cap tractament

complex, condicions higièniques favorables, es processen de forma racional (generalment fermes en l'embotit de la pasta, de calibre homogeni/constant, bona maniobrabilitat mecànic en seccions d'emplenat automàtic, estables a la temperatura, amb possibilitat d'impressió de publicitat.

- COCCIÓ

Cada tipus d'embotit requereix una temperatura i un temps de cocció segons el diàmetre i el volum de l'embotit. El tractament de calor aplicat als embotits té l'objectiu de consolidar la coagulació de l'estructura proteica, estabilitzar la carga microbiana, inactivar els enzims i obtenir les característiques sensorials desitjades. El procés tèrmic comença amb un escalfament fins a 55°C per coagular les proteïnes miofibril·lars i formar una capa densa, seguidament s'augmenta la temperatura del medi calefactor (en aquest cas aigua fins a 85°C), per aconseguir en el centre de l'aliment uns 70°C i coagular les proteïnes de l'estroma, pasteuritzar i produir tots aquests canvis anteriorment anomenats.

S'ha de vigilar constantment la temperatura de la càmera de cocció, així com també la part interna i externa de l'embotit, per evitar que rebentin.

- REFREDAMENT

El procés de refredament s'aconsella que normalment sigui el més ràpid possible. Es farà mitjançant dutxes, que refredaran l'embotit i faran que les temperatures baixin fins a 20°C amb molt poc temps. A continuació, es poden portar els embotits a la cambra de refrigeració, a l'espera de ser envasats o llescats.

- PELAT

El pelat només es realitza quan s'utilitzen budells d'origen plàstic en l'elaboració de frankfurts. Si els budells utilitzats són d'origen animal són comestibles. Es faran servir budells artificials de tipus cel·lulòsic.

- EMMAGATZEMATGE

Un cop fet el refredament i/o el pelat s'han d'emmagatzemar en una cambra frigorífica a una temperatura entre 0°C i un màxim de 4 °C. Controlant-ne en tot moment, els factors que limiten l'emmagatzematge i el manteniment en bones condicions aptes pel consum, com per exemple són: l'oxigen, la llum, els

microorganismes, la temperatura i la dessecació. El pH, l' a_w i el potencial redox també influeixen en la conservació dels productes guardats però aquests factors, tant afecten als productes sense envasar com als envasats. L'objectiu de l'emmagatzematge amb refrigeració ha d'evitar la contaminació dels productes elaborats amb microorganismes oportunistes secundaris que contaminen els productes després del tractament calorífic (com poden ser lactobacils, estreptococs, estafilococs, pseudomones, llevadures, fongs i altres). Aquests han de ser controlats i eliminats al detectar-se.

Un problema afegit és que hi ha molts microorganismes oportunistes, que són tolerants a les temperatures baixes i es multipliquen a 0°C, i fins hi tot en alguns casos també per sota d'aquesta temperatura.

Tot i això, emmagatzemar a temperatures pròximes a 0°C prolongaran la conservació dels aliment elaborats varis dies.

- LLESCAT

A diferència dels embotits curats, els embotits cuits són productes menys estables microbiològicament parlant, tenen unes característiques físico-químiques (a_w , pH) que n'afavoreixen el seu creixement.

L'estabilitat microbiològica d'aquest productes es basen en el tractament tèrmic (generalment una pasteurització) i en reduir al màxim les possibilitats de recontaminació post-coccio per part de microorganismes oportunistes. Per tant, és molt important extremar les precaucions durant qualsevol manipulació que impliqui exposar el producte a contaminants potencials (per exemple, llescar i envasar). Es disposarà d'una sala blanca per realitzar les operacions de llescat i envasat amb les màximes garanties de seguretat, tant pel que fa a les instal·lacions i com pel que fa als treballadors. El procés de llescat consisteix en tallar a rodelles els embotits elaborats, per tot seguit posar-los en safates d'uns 200g de pes i ser envasades al buit.

- ENVASAT

El sistema d'envasat permet conservar totes les qualitats organolèptiques dels embotits per un espai de temps. Un envàs inadequat pot malmetre el producte final. Per contra, un bon sistema d'envasat ha de tenir en compte dos factors:

En primer lloc, ha de tenir una alta barrera a l'oxigen de l'atmosfera, perquè aquest provoca l'oxidació dels greixos, altrament dit l'enranciment del producte final.

En segon lloc, aquesta alta barrera de protecció també ens retindrà els aromes produïts per les reaccions químiques de la carn.

L'envasat al buit o en atmosferes protectores pot allargar la vida útil dels nostres productes sempre i quan la qualitat inicial del producte envasat sigui bona i es mantinguin en condicions de refrigeració òptimes en tot moment (entre 0-4°C).

S'utilitzaran bobines de films termoformables flexibles que envasen al buit a partir de màquines termoformatores contínues. Amb aquesta tecnologia es poden envasar tant productes a peces com productes llescats.

Un cop envasat els productes s'emmagatzemen a una cambra frigorífica a l'espera de ser expedits al seu destí. Els productes envasats, s'ha demostrat que necessiten una temperatura de refrigeració de com a mínim 4°C, per evitar tenir problemes amb microorganismes del tipus salmonel·la que es multipliquen a partir de 5°C.

- EMMAGATZEMATGE FINAL I EXPEDICIÓ

Els productes acabats llestos per ser comercialitzats s'emmagatzemen segons les diferents presentacions comercials, en cambres refrigerades amb controls adequats de temperatura i de neteja, a l'espera de que els comercials i distribuïdors s'encarreguin de portar-los als diferents punts de venda per satisfer definitivament les necessitats del consumidor final.

7.1.3. Descripció de les necessitats del projecte

- EDIFICACIONS

La indústria constarà de dos zones, la primera és **la zona de procés** de planta rectangular de 45 x 33 m i 7 m d'alçada en el punt més alt de l'estructura, serà una nau d'una sola planta i la seva superfície serà de 1.485 m². A la part Sud de la nau, s'hi ubicaran les oficines en una planta rectangular de 45 x 6m i 3 metres d'alçada, amb una superfície construïda de 270 m². Aquest segon bloc tindrà 2 plantes, en la planta inferior (planta baixa) hi haurà el vestíbul, la recepció, l'escala per pujar a les oficines, una habitació per la neteja i altres documents, els vestuaris dels treballadors i treballadores, un menjador i dos passadissos d'accés.

A la planta superior (planta primera), hi haurà l'escala, el vestíbul d'oficines, les oficines, 2 lavabos, una sala de reunions, una sala d'arxiu, i el despatx de l'empresari.

La taula 3 mostra les dependències que tindrà la nau projectada i la superfície de cadascuna, la distribució de les quals es pot observar en el plànol número 3 i 4 (Distribució planta baixa i planta primera)

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

Dependència	Superfície (m²)
ZONA DE PROCÉS	
Zona de descàrrega i recepció de la matèria primera	82,15
Passadís accés cambres	54,38
Cambra frigorífica de matèria primera	48,02
Cambra congelador	37,58
Magatzem d'additius	32,48
Laboratori	46,51
Magatzem d'envasos i embalatges	49,52
Zona de transició entre recepció i expedició	21,92
Sala de procés productiu	535,81
Sala de calderes i cocció	86,29
Magatzem de producte acabat	43,52
Sala blanca (llescat i envasat)	63,27
Vestuari Blanc	10,71
Zona transició Vestuari blanc - Sala Blanca	4,45
Zona transició Envasos - Sala Blanca	27,07
Cambra frigorífica d'Expedició	78,91
Zona de càrrega i Expedició	80,08
PLANTA BAIXA	
Hall – zona d'accés vianants	22,52
Despatx tècnic	10,53
Habitació	6,51
Vestidor femení	25,85
Vestidor masculí	25,85
Menjador	49,12
Passadís 1	7,14
Passadís 2	21,53
Sala de màquines (caldera biomassa + zona elèctrica)	66,23
Escala	15,94

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

PLANTA PRIMERA	
Recepció – Sala d'espera	30,74
Oficines	75,60
Serveis femenins	4,36
Serveis masculins	4,36
Arxiu	10,15
Despatx del Gerent	13,00
Sala de reunions	30,62
Sala de màquines (Sala de compressors i equips)	66,23

En l'annex 9 (Dimensionament de la nau) també es descriuen la utilitat de les superfícies que s'anomenen en la taula anterior. El dimensionament de la nau i de les sales s'ha fet partint de la base d'una producció anual d'embotits de 1.000 tones.

Les dimensions exteriors de l'edifici seran les següents:

- Longitud de la nau: 39 metres
- Amplada de la nau: 45 metres
- Alçada màxima de la nau: 7,00 metres
- Alçada útil: 6,00 metres
- Alçada útil en zones de procés: 4,00 metres

- INSTAL·LACIONS

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

- Instal·lació hidràulica
- Instal·lació elèctrica
- Instal·lació d'enllumenat
- Instal·lació tèrmica de biomassa
- Instal·lació pneumàtica
- Instal·lació de climatització
- Instal·lació de ventilació
- Instal·lació contra incendis

- MAQUINÀRIA

Les necessitats de maquinària de la indústria càrnia es mostren en la taula 4.

Taula 4. Maquinària del procés.

Maquinària	Ut	Potència (kW)	Mides (l·a·h)* (mm)	Capacitat
<i>Principals equips del procés</i>				
Guillotina	1	4	1.594 x 840 x 2.373	1.500kg/h
Picadora PA-160-30HP	1	30	1.335 x 1.345 x 1.645	160 kg/h
Mescladora – Amassadora AVZ – 600	1	6,2	2.425 x 1.140 x 2.040	420 kg/h
Cúttter CUT-VAC 300	1	75,5	3.080 x 2.300 x 2.830	500 kg/h
Embotidora EC-18	1	4	980 x 675 x 2.100	2500 kg/h
Marmita de cocció	1	3	980 x 675 x 2.100	700 kg/cocció
Peladora de Frankfurts	1	3,5	1.450 x 700 x 1.240	2.500 kg/h
Lliscadora Filet – 330	1	5	2.425 x 1.140 x 2.040	3.300 kg/h
Termoformadora LEMAN	1	11	3.510 x 870 x 1.723	350 ut/h
Embaladora de caixes BEM 500	1	2	2.400 x 2.600 x 1.600	1000 caixes/h
Embolcadora BEX-200	1	2	2.500 x 1.510 x 2.500	10 palets/h
<i>Equips auxiliars</i>				
Elevador de columna Standard T-200L	1	2,2	2.125 x 1.815 x 3.115	200 L
Carregador hidràulic per a cúttter	1	2,2	2.230 x 1.815 x 3.115	200 L
* l = longitud // a = amplada // h = altura de la maquinària				

En l'annex 8 (Maquinària) es descriuen les principals característiques de la maquinària a utilitzar.

- PERSONAL TÈCNIC I MÀ D'OBRA

Les necessitats de personal tècnic i mà d'obra són les següents:

- Un/a gerent/a
- Dos administratius/ves
- Dos comercials/les
- Un/a enginyer/a tècnic agrícola especialitzat en indústries agràries i alimentàries.
- Quatre operaris/es en la zona de treball
- Tres operaris/es en la línia d'envasament i embalatge
- Una persona encarregada de la neteja del local

En total la indústria està dissenyada per treballar amb 14 persones. Que pugui desenvolupar totes les tasques que hi realitzen.

La descripció de les funcions i responsabilitats dels treballadors es troben en l'annex 3 (Pla i programa productiu).

- MATÈRIES PRIMERES

En la taula 5 següent, s'observen les necessitats anuals de matèria primera per a la indústria projectada, el nombre de comandes que s'han de realitzar en un any i el volum de cadascuna de les comandes en funció del tipus de matèria primera. Es té en compte que en el procés de producció hi pot haver minves a varis nivells des de la comprovació de impureses, en la cocció, o en la conservació dins de la cambra frigorífica, per això es té en compte un marge de seguretat del 5%, per satisfer la producció anual de la indústria. A l'hora de calcular el volum necessari de matèria primera que es comprarà al llarg de l'any es tindran en compte aquestes pèrdues de pes.

Taula 5. Necessitats anuals de carn com a matèria primera, nombre de comandes i volum de cadascuna. (elaboració pròpia, 2010).

	Quantitat anual (kg)	Quantitat anual amb marge del 5% per mermes	Comandes anuals	Volum de cada comanda (kg)
Papada de porc	326000	342300	210	1630
Magre de 1a de porc	368000	386400	210	1840
Greix Dorsal	46000	48300	210	230
Sang de porc	26000	27300	210	130
Vísceres	55000	57750	210	275
Llengua	36000	37800	210	180
Careta	28000	29400	210	140
				4425

- ENVASOS

Seràn necessàries un mínim de 2.250.000 safates per envasar els productes llescats al llarg de un any. I un mínim de 1.375.000 safates per envasar els productes a granel. Les safates de producte llescat tindran una capacitat individual d'uns 200g,

mentre que les safates dels productes a granel tindran una capacitat individual d'uns 400g aproximadament.

Ambdós casos, es té en compte un marge de seguretat per fer front a imprevistos, en concret, al voltant d'un 10% de la producció anual. El què suposa comprar a l'any 554 bobines del tipus T 92400 que s'utilitzaran com a film inferior i 554 bobines del tipus T92100 que s'utilitzaran com a film superior.

- CAIXES DE CARTRÓ

Quan els productes envasats s'hagin d'expedir als clients, es disposarà d'un estoc de caixes de cartró de diferents mides i volums, per intentar cenyir-nos amb un embalatge que vagi a mida amb el volum de producte que ens ha demanat el client i així també reduir al màxim els embalatges innecessaris, amb aquest fet també s'evitaran sobre-costos, quan les comandes siguin considerables.

Les caixes seran de canal simple, senzilles i econòmiques, però ajudaran a mantenir la temperatura durant el transport del producte fins al seu destí, en cas de no disposar de vehicle refrigerat, tot i que s'evitarà trencar la cadena de fred.

En aquest cas, es considera un marge de seguretat per fer front a imprevistos del 11% .

Les necessitats anuals de caixes de cartró, comandes i volum de cadascuna es mostren a la taula 6 següent.

Taula 6. Necessitats anuals de caixes de cartró, nombre de comandes i volum de cadascuna. (elaboració pròpia, 2010).

Mida de caixa	kg dins caixa	Quantitats anuals (unitats)	kg envasats	Comandes anuals	Volums comandes (unitats)
28x25x8	2	30.000	60.000	2	15.000
43x25x21	8	30.000	240.000	2	15.000
40x30x30	10	30.000	300.000	2	15.000
43x30x41	10	30.000	300.000	2	15.000
50x35x35	7	30.000	210.000	2	15.000
		amb un 11% per imprevistos	1.110.000		

- PALETS

Les caixes de cartró plenes d'embotits envasats preparades per a la seva expedició, seran agrupades mitjançant film de propilè i apilades en palets, ja que així es facilitarà el moviment dins el magatzem i durant la seva expedició i transport.

Els palets utilitzats a la indústria, hauran de complir la normativa per considerar-se EUROPALETS: ser aptes per estar en contacte amb aliments, resistents als productes àcids i bàsics, i mantenir l'equilibri perfectament amb les propietats mecàniques i els requeriments d'higiene. Ser completament tancats i no presentar estructures irregulars externes on s'hi pogués acumular la brutícia i que es puguin netejar amb facilitat amb aigua. La majoria estan fabricats amb PE d'alta densitat. Les mides dels europalets són 1.200 mm x 800 mm. Pesen 22,5kg. I poden suportar càrregues dinàmiques de fins 1.200 kg, i càrregues estàtiques de fins a 5.000 kg sobre superfícies planes. (Europalet, 2010).

Tenint en compte que es vol evitar guardar dins el magatzem de producte acabat la producció de més de 10 dies al ser perible i havent aplicat el factor de seguretat del 25% per restablir els palets no retornats o malmesos, s'ha calculat que les necessitats de palets seran de 10 unitats cada 2 setmanes. Aquest nombre, serà el mínim necessari per al funcionament dins de la indústria, per al seu funcionament. Com que la majoria de palets retornaran a la indústria després de haver servit la comanda o bé, se n'aportaran de nous amb l'arribada de la matèria primera. Només es comptabilitzaran aquestes 10 unitats a l'hora de calcular costos.

- FILM DE PROPILÈ

És necessari film de propilè per embolicar les diferents agrupacions de caixes que hi ha disposades en cada palet. El rotllo de film que es farà servir per embolicar tindrà unes dimensions de 23 micres de gruix, 50 cm d'amplada i 1.500 metres lineals. Per calcular les necessitats de film s'ha aplicat un factor de seguretat del 12.5% per evitar problemes i que la indústria projectada es quedi sense. Per tant les necessitats anuals de film seran de 4.500 metres lineals, que traduïts seran 3 bobines.

7.2. Enginyeria de les obres

7.2.1. Moviment de terres

Al situar-se la indústria en un polígon industrial, el terreny de la parcel·la és planer, però el paviment per a on s'aproximaran els camions a la zona de recepció i expedició estarà per sota del nivell de carrer. D'aquesta manera la nau queda gairebé a nivell de carrer però els molls de càrrega i els camions queden per sota, facilitant així la tecnologia a utilitzar durant la càrrega i la descàrrega de camions.

Actualment el terreny es troba ple d'arbusts i gramínies, per aquest motiu al inici de les obres serà necessari efectuar una desbrossada del terreny i l'extracció d'una capa de 30 cm de fondària de terra vegetal de la parcel·la. Després de l'extracció de la coberta vegetal, es realitzen les excavacions de terres a la zona dels molls de càrrega i descàrrega (zona nord de la nau) fins a 1 m de fondària, a la zona on s'ubicarà soterrada la sitja de biomassa s'excavarà fins a 3 m de fondària. I també en les zones on s'ubicaran les rases i pous per a la fonamentació de l'estructura i per al pas de les instal·lacions soterrades s'excavarà a una profunditat màxima de 1,5 m. Es realitzarà també una compactació de 25 cm en tot el terreny, fins aconseguir un Próctor Normal (PN) del 95%

7.2.2. Urbanització

Es realitzarà un tancament perimetral al voltant de la indústria, concretament en els seus costats Oest, Nord i Est. Aquest tancament estarà compost per una paret de bloc de formigó per a ús exterior de 0,5 metres d'alt i un reixat d'acer de 2 metres d'alçada d'acabat galvanitzat, a la part superior. Els vehicles podran transitar lliurement per les obertures del tancament perimetral situades en la façana Oest i Sud de la parcel·la. En l'obertura de l'Oest, s'hi col·locaran dos portes corredisses metàl·liques de 5 metres d'amplada i 2 metres d'alçada, accionades amb motor elèctric mitjançant comandament a distància. En l'obertura situada al Sud, s'hi col·locarà una porta metàl·lica d'un sol batent, amb obertura manual.

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 30 cm de sub-base de tot-u artificial, un reg d'imprimació i una capa de 16 cm d'aglomerat en calent. La ubicació de la nau contempla els condicionants urbanístics de la zona.

7.2.3. Xarxa de sanejament

La xarxa de sanejament engloba l'evacuació de les aigües pluvials i les residuals que es generaran a la indústria projectada. Amb tot, l'evacuació d'aquestes aigües es realitzarà per separat, és a dir, que les aigües pluvials aniran a parar a la xarxa d'aigües pluvials de la zona, i per altra banda les aigües residuals que provindran dels sanitaris, (aigües negres) i zona de procés, seran abocades directament a la xarxa de clavegueram del polígon.

- AIGÜES RESIDUALS

Aquestes estan dividides en aigües residuals negres, (les generades pels serveis i vestuaris), i per les aigües de procés (majoritàriament les que provenen de la neteja), que són recollides per els embornals i arquetes sifòniques de la zona de procés. La xarxa de sanejament ha de permetre evacuar uns cabals entre 2,8 i 12,76 l/s, en funció de la zona de recollida del baixant. S'instal·laran tubs de PVC entre 75 i 125 mm, prèvia col·locació d'una capa 10 cm de formigó de neteja al fons de rasa del tipus HM-20/P/40/I, i protegits amb sorra i terres fins a 54 cm per sobre de tub, i amb un pendent del 2%, situats a una profunditat de 80 cm respecte la cota del terreny. Les dimensions seran les que s'indiquen en el plànol 6 de sanejament.

Les unions de la xarxa secundària es realitzaran amb arquetes de 45 x 45 x 50 cm i les de la xarxa principal amb arquetes de connexió de 60 x 60 x 60 cm, la disposició de les quals es mostra en el plànol núm.6 (Instal·lació de sanejament). Les arquetes es construïran amb totxana i morter de ciment, lliscades interiorment. Les arquetes de registre disposaran d'una tapa de fosa, i les arquetes sifòniques disposaran de reixa i sifó d'acer inoxidable.

El tipus d'arquetes de la xarxa principal instal·lades, permeten complir amb la normativa municipal, exposada en l'annex 19. Repercussió ambiental, que obliga col·locar una reixa de desbast de 60 mm de pas, tancada dins d'una arqueta, que es pugui utilitzar com a punt de mostreig per possibles inspeccions d'aigua. Des d'aquest punt, totes aquestes aigües residuals, seran enviades mitjançant canalitzacions de 160 mm de diàmetre fins a la xarxa de clavegueram del polígon industrial que disposa d'una depuradora d'aigües residuals.

- AIGÜES PLUVIALS

La xarxa d'aigües pluvials estarà dividida en dues conduccions independents una de l'altra, que evacuen les aigües pluvials de la teulada de l'edificació, unes ho faran per la façana Est i les altres per la façana Oest. La xarxa d'aigües pluvials ha de poder d'evacuar un cabal de 6,84 l/s a cadascun dels baixants amb què està subdividida l'evacuació d'aigües de la coberta.

Es col·locaran tres canalons de 12 cm d'amplada i 10 cm d'alçada en els punts baixos de la coberta, i tubs de PVC de 110 mm de diàmetre com a baixants, vistos per les façanes. Els tubs col·lectors de desguàs de pluvials, seran de PVC amb uns diàmetres de 160 mm.

Els canalons tindran un pendent del 5% i els tubs de desguàs del 2%. En els trams soterrats aniran protegits amb 50 cm de sorra sobre tub, i es situaran a una profunditat de 80 cm respecte la cota del terreny. Es situaran arquetes als peus dels baixants de 45 x 45 x 50 cm i també es situarà una arqueta de registre de 60 x 60 x 60 cm, al final de cada tub col·lector d'aigües pluvials, just abans d'abocar les aigües a la xarxa del polígon, tal i com es mostra en el plànol número 6. (Instal·lació de Sanejament).

7.2.4. Sistema estructural

- CIMENTACIÓ

Les sabates de la nau tindran unes dimensions de 250 cm de costat (sabates quadrades) i 100 cm de cantell. Una vegada oberts els daus de fonamentació es col·locarà una capa de 10 cm de formigó de neteja HM-20/P/40/I de regularització. Les sabates s'armen amb 9 rodons d'acer B500S de 16 mm de diàmetre i amb un recobriment de l'armadura de 5 cm, per ambdós direccions. Les sabates s'uneixen amb bigues de lligat de 40 cm d'amplada i 40 cm d'alçada, armades longitudinalment amb rodons de 20 mm de diàmetre a cada cantell, i transversalment amb cercols de 8 mm amb una separació de 20 cm entre cercols. El recobriment de l'armadura en tots els casos serà de 5 cm, i el formigó utilitzat serà el HA-30/P/20/IIa+Qa.

- ESTRUCTURA

L'estructura de la nau serà metàl·lica amb un acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, formades per peces simples, de perfils laminats en calent, treballats a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locats a l'obra amb soldadures.

Constarà de pilars amb perfils HEB-300, en tota la estructura (tant per la zona de procés, com d'oficines).

Les jàsseres o bigues, tindran perfils IPE-400, en les zones on les llums entre pilars siguin de 14m i 18m de longitud. (Aquest cas es donarà en tota la zona de procés).

En la zona d'oficines, al tenir unes llums entre pilars de 6m, es col·locaran perfils IPE-330.

Les jàsseres de la zona de procés, tindran a ambdues aigües un pendent del 10%. En canvi les jàsseres de la zona d'oficines, no tindran pendent al ser cobertes planes.

Per l'estructura de la coberta, s'utilitzaran biguetes amb una llum de 5,5 m en tots els pòrtics, tindran perfils IPE-160 per a tota la zona de procés, separades 1,4m entre elles, i perfils IPE-180 per complir amb les càrregues en la zona d'oficines, separades a 0,7m entre elles.

Es poden observar amb més detall els càlculs a l'annex 10 (Càlculs constructius).

- COBERTA

La coberta de la nau es realitzarà amb plaques formades per dues planxes d'acer amb aïllament de poliuretà, amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, gruix de les planxes (ext/int) 0,6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 10%.

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 rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectades als baixants. Els acroteris serviran per

connectar els canalons amb els baixants i seran de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 60 cm de desenvolupament, col·locada amb fixacions mecàniques.

La coberta de la zona d'oficines, serà del tipus no transitable, amb barrera de vapor/estanquitat amb una pel·lícula d'emulsió bituminosa tipus ED, aïllament de planxa de poliestirè extruït (XPS) de 60 mm de gruix col·locada sense adherir, amb pendents fets de formigó cel·lular sense granulat, de 15 cm de gruix mitjà i acabat remolinat, amb acabat exterior de membrana per a impermeabilització de cobertes formada per làmina de betum amb una armadura FP de feltre de polièster. Com a acabat exterior, s'hi col·locarà una capa de protecció de palet de riera de 16 a 32 mm de diàmetre, de 5 cm de gruix, col·locat sense adherir.

Es recolliran les aigües de la pluja en el punt baix de la coberta mitjançant una bonera sifònica de poliamida reforçada amb fibra de vidre de diàmetre 84 mm amb tapa antigraua metàl·lica, que es conduiran fins als baixants corresponents per ser evacuades.

- TANCAMENTS

Els tancaments exteriors de la nau es realitzaran amb plaques conformades llises de formigó armat de 24cm de gruix, amb aïllament de 11 cm, de 3m d'amplària i 7m de llargària com a màxim, amb acabat rentat amb àcid, color gris a una cara, col·locades. Per la seva cara interior, en tota la zona de procés, s'hi col·locaran panells aïllants, de 4 metres d'altura, formats per dues planxes d'acer galvanitzat i aïllament de espuma rígida de poliuretà amb un gruix total de 150 mm, amb un gruix de les planxes (ext/int) de 0,6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, col·locat en posició vertical, i amb acabat de la paret interior de PVC. També s'utilitzaran aquests tancaments com a divisoris per a les sales de procés, amb una altura total de 4 metres també.

Els tancaments exteriors de les oficines, les parets dels vestuaris i dels lavabos de la planta baixa i primera, es realitzaran amb blocs de formigó de 500x200x200 mm, llis, col·locats amb morter mixt de ciment pòrtland.

L'acabat dels tancaments exteriors, per la seva cara interior es farà amb plaques de guix laminat amb un gruix total la placa de 5 cm i amb un aïllament entre paret i

plaques de guix a base de panells d'espuma rígida de poliuretà de 15 cm de gruix. Amb recobriment final de pintura plàstica amb acabat llis.

Els tancaments divisoris a l'interior de les oficines, es realitzarà amb plaques de guix laminat format per estructura senzilla reforçada en H amb perfil·laria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 160 mm.

En els sostres de la zona d'oficines, vestidors, laboratori, sala de reunions, passadissos i menjador s'hi col·locarà un fals sostre amb plaques d'escaiola.

En la resta de dependències dins de la zona de procés es col·locarà un fals sostre de plafons tipus sandvitx amb acabat de PVC en la seva cara interior amb les mateixes característiques anteriorment descrites. La instal·lació de les làmpades en aquestes zones faran mitjançant una estructura metàl·lica situada a l'alçada necessària per obtenir una bona il·luminació.

Les unions entre parets, terra i sostre se solucionaran amb trobades arrodonides.

S'instal·laran portes metàl·liques amb una resistència al foc de 120 minuts, de la zona de procés accedint a la zona d'oficines, també en els dos passadissos, en els accessos a l'escala d'oficines, en l'accés a la zona de procés des de l'exterior dels molls de càrrega, a la sala de màquines, a la sala de quadres elèctrics, i a la sortida d'emergència de la sala de procés. Totes aquestes portes tindran una altura de 2,1 m. I una amplada variable en funció de la seva ubicació, entre els 0,8 m, 1,6m i els 2 m.

La resta de portes interiors de les oficines, menjadors, vestidors i lavabos seran de xapa de fusta, amb unes dimensions de 0,80 x 200 m.

Les portes dels molls de càrrega de les sales de recepció i expedició seran basculants articulades de dues fulles, de 3,6 m d'amplària i 3,5 m d'alçada de llum de pas. Amb abrics de PVC per evitar que s'escapi el fred en les operacions de càrrega i descàrrega.

Les portes d'accés al passadís de les cambres frigorífiques, a la zona de transició entre expedició i descàrrega, al magatzem de caixes i envasos, al magatzem d'additius i a la sala de calderes, seran plegables d'obertura ràpida vertical, de teixit revestides amb PVC de 3 metres d'alçària, amb interruptor o polsador.

Un altre grup de portes són les que donen accés a les cambres frigorífiques, congeladors i sala blanca, aquestes portes tindran unes dimensions de 3 x 2,30 m, fetes amb panells de doble xapa d'acer laminat lacat amb càmera interior amb poliuretà expandit, del tipus corredores i d'obertura manual.

Els accessos a la sala blanca per als treballadors, es farà a través de portes de PVC de 80x210 cm, de color blanc.

L'accés de visitants i vianants a les oficines de la indústria, es realitzaran a través d'una porta de vidre de lluna incolora trempada de 10 mm de gruix, amb dues fulles batents i dues targes laterals fixes, col·locades amb fixacions mecàniques.

A la planta primera, per donar llum a l'escala d'accés a les oficines, s'hi col·locarà un vidre aïllant de dues llunes, amb acabat de lluna incolora trempada de 8 mm de gruix cada una i cambra d'aire de 10 mm, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini.

Les finestres, tindran 2 o 4 fulles d'obertura correderes, i seran d'alumini lacat blanc, per a un buit d'obra aproximat de 210x120 cm o de 480x120 cm respectivament. No tindran persiana.

La porta d'accés als molls de càrrega tindrà dues fulles batents de 5x2 m de llum i reixat fixat sobre tubs.

La porta per accedir al vial on hi ha la sitja de biomassa, serà metàl·lica, d'un sol batent, de 5 m d'amplada per 2 m d'alçada.

- SOLERES

El paviment de la nau es realitzarà sobre les següents capes esteses:

- Sub-base de grava de granulats reciclats formigó-ceràmica de 20 cm de gruix i, grandària màxima de 40 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material.
- Solera de formigó HM-20/B/20/I, de gruix 20 cm, abocat amb bomba, armat amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 30x15 cm per el control de la fissuració superficial en paviments o soleres.

- PAVIMENTS

L'acabat interior de la zona de procés, inclòs també la sala de màquines, es realitzarà amb un paviment continu multicapa de resines Epoxi.

Hi haurà un tapajunts en la junta de dilatació, per a junts de 40 mm d'amplària mitjana, amb perfil de neoprè i suport d'alumini, per a altes sol·licitacions, col·locant prèviament el suport. Les arestes i cantoneres es remataran amb PVC de color estàndard, de 8 mm d'alçària, i amb forma de quart de cercle tancat, col·locada amb morter adhesiu. Les cantoneres i els sòcols es remataran també amb una mitja canya de 6cm de radi fetes amb resines.

Els paviments tindran un pendent del 1% cap als desguassos per a afavorir l'evacuació de l'aigua.

L'acabat superficial del terra de les oficines, vestidors, passadissos, menjador i sala de reunions, es realitzarà amb rajols de gres esmaltat per interiors, amb peces de formats grans (40x40cm, 45x45cm i 50x50cm), col·locades amb ciment cola o pasta adhesiva, i rejuntat amb beurada de ciment de color.

7.2.5. Instal·lacions

- INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

El consum d'aigua que es requereix pels lavabos, vàters, dutxes, rentamans, procés productiu i neteja, representa un cabal de 18.666 l/dia.

La instal·lació d'aigua provinent de la xarxa pública aigua potable, consta d'una escomesa que entra a la indústria amb un comptador, clau de pas, vàlvula antiretorn, aquesta conducció principal té 50 mm de diàmetre i està preparada per treballar a 6

atmosferes de pressió, serà de Polipropilè-copolímer (PP-R). Les altres canonades de distribució a l'interior de la nau també seran Polipropilè-copolímer (PP-R), les canonades L1 i L2, (tal i com es pot veure al plànol 16. (Instal·lació Hidràulica) seran les que porten l'aigua fins als punts de consum de la planta baixa i planta primera respectivament, aquestes dos canonades tindran diàmetres de 32 mm, al final de les canonades es col·locaran reduccions del diàmetres fins a 25 mm per acoplar els aparells de consum. La canonada principal dins de la zona de procés (L3), tindrà 50 mm de diàmetre, reduint-se a canonades de 32 mm de diàmetre, per arribar als rentamans, a les dutxes de neteja i als punts de neteja. I reduint-se a 25 mm per a les dutxes de refredament.

La pressió que garanteix la xarxa hidràulica del polígon és de 3,5 atmosferes, pressió suficient per garantir una pressió mínima de servei en els punts de consum de la nau industrial, de 3,20 atmosferes.

Els trams de les conduccions d'aigua calenta seran paral·lels als d'aigua freda, amb les mateixes característiques tècniques.

Per aconseguir l'aigua calenta dels vestuaris i serveis, tal i com s'ha dit en els annexos 7 i 12 (Estudi energètic i Instal·lació de climatització), s'aprofitarà la caldera de biomassa situada a la sala de màquines, que dona servei també a la zona de procés.

Els càlculs del dimensionament es troben més detallats a l'annex 14 (Instal·lació hidràulica) i als plànols número 16 i 17. (Instal·lació hidràulica), es pot observar la distribució de les conduccions.

- INSTAL·LACIÓ PNEUMÀTICA

La instal·lació pneumàtica ha d'alimentar a tota la maquinària que utilitza aire comprimit dins la indústria: la peladora, la termoformadora d'envasos i l'embaladora. S'instal·larà un equip compressor d'aire amb capacitat per subministrar aire a una pressió operativa màxima de 10 bars en el punt més allunyat de consum. L'equip ha de disposar d'un dipòsit acumulador d'aire comprimit de com a mínim 700 l de capacitat per emmagatzemar l'aire comprimit i no haver d'estar sempre en funcionament el grup compressor.

Les canonades per al transport de l'aire comprimit dins de la indústria seran d'acer estirat sense soldadures. Les canonades L2, L3, L4 i L3+L4 tindran diàmetres de 22 mm, la canonada L1 tindrà un diàmetre de 15 mm, les canonades L5 i L6 tindran 8 mm, les canonades L2+L3+L4+L6 ; L1+ L2+L3+L4+L6 i L1+ L2+L3+L4+L5+L6 tindran 35 mm de diàmetre. Tal i com es poden observar en el plànol 15. (Instal·lació Pneumàtica).

L'aire es filtra i es condiciona, al utilitzar-se per formar envasos i per evitar la deposició de microorganismes, pols o altres substàncies sobre els materials de plàstics que estant en contacte amb els aliments.

i Els càlculs es mostren en l'annex 13 (Instal·lació pneumàtica) i els detalls del dimensionament en el plànol número 15 (Instal·lació pneumàtica).

- 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.

A l'interior de la nau el transport d'energia elèctrica es realitzarà amb cables tripolars o pentapolars de coure amb un aïllament de PVC.

Els càlculs per el dimensionament de la instal·lació es troben en l'annex 15 (Instal·lació elèctrica).

Llumeneres

L'enllumenat interior de la indústria es realitzarà mitjançant 3 solucions tècniques, es col·locaran 45 làmpades fluorescents de 2 leds de 22W cada un i un flux lluminós de 3.300 lúmens equivalents als fluorescents de color blanc brillant de luxe TL 65 W.

D'aquestes llumeneres, 21 llumeneres seran estanques perquè han d'anar dins de la zona de procés, les altres 24 aniran encastades al fals sostre de les diferents sales d'oficines.

També s'instal·laran 33 làmpades de vapor de sodi a alta pressió (VSAP) de 150 W i 26 làmpades de VSAP de 250 W, en zones amb elevats requeriments lumínics. Totes aquestes làmpades seran del tipus estanques al instal·lar-se dins del procés productiu.

La distribució dels fluorescents es farà segons les necessitats d'intensitat d'il·luminació de cada sala i es col·locaran de forma regular i equidistant entre ells i entre les parets.

Pel que fa referència a l'enllumenat exterior de l'edifici es realitzarà mitjançant la col·locació de deu làmpades de leds per exterior amb una potència unitària de 39 W, amb un flux lluminós suficient per als seus usos. Es situaran 3 làmpades a les façanes Nord i Sud i 2 làmpades a les façanes Est i Oest.

L'enllumenat d'emergència estarà formada per 48 làmpades d'emergència amb leds de 8 W de potència, un flux lluminós de 150 lúmens i una intensitat d'il·luminació de 5 lux. La seva xarxa de subministrament elèctric serà la línia monofàsica d'enllumenat. La il·luminació d'emergència estarà prevista per entrar en funcionament automàticament al produir-se un tall de la il·luminació general o quan la tensió baixi per sota del 70% de valor nominal de la instal·lació d'enllumenat normal.

El nombre de punts de llum, endolls i característiques dels aparells i motors instal·lats que formaran part de la indústria es poden veure a l'annex 15 (Instal·lació elèctrica).

En el plànol número 18 i 19 (Electricitat planta baixa i planta primera), s'indica la situació dels diferents punts de llum, interruptors i endolls. I en els plànols número 20 i 21 (Instal·lació contra incendis) es mostra la distribució de l'enllumenat d'emergència.

Seccions dels conductors

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

Les seccions dels diferents trams, tant de la línia monofàsica com de la trifàsica s'indiquen detalladament en l'esquema unifilar del projecte plànol núm.22 (Esquema Unifilar), i a l'annex 15. Instal·lació elèctrica.

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'efectuarà mitjançant una piqueta vertical de coure de 2,5 metres de longitud i 18,4 mm de diàmetre.

Aparells de protecció

Per una banda, s'instal·laran interruptors automàtics de tall contra sobreintensitats (interruptors magneto-tèrmics) d'intensitat nominal, i per l'altre també s'instal·laran interruptors diferencials per a protegir contra els contactes indirectes de la intensitat nominal i de sensibilitat concreta a cada cas, que s'especifica en l'annex 15. Instal·lació elèctrica i en l'esquema unifilar, plànol núm.22 (Esquema Unifilar).

- INSTAL·LACIÓ DE BIOMASSA

Es preveu utilitzar la biomassa amb l'objectiu de cobrir les necessitats tèrmiques de calefacció, la neteja del procés productiu i l'aigua calenta sanitària (ACS) per a higiene personal, instal·lant una caldera de biomassa de 165kW de potència tèrmica.

Com a tipus combustible dins de la biomassa, s'opta per utilitzar l'estella forestal, pensant amb el seu baix cost.

Els principals elements de la instal·lació seran:

1. Els Generadors de calor.
2. Tipus de combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge.
3. La sala de calderes.
4. El sistema d'evacuació de productes de la combustió (fums i cendres).

5. Les canonades i sistema hidràulic de la sala de calderes de biomassa (circuit primari de la caldera).
6. Els elements de regulació i control.

L'emmagatzematge de la biomassa es realitzarà en una sitja soterrada que es construirà a tal efecte. Les dimensions de la sitja seran de 4,8m x 4,8m x 3,35m (llarg x ample x alt) i serà contigua a la sala de calderes, però a un nivell inferior. La sitja disposarà d'un espai contigu de 1,55m d'ample per 4,8m de llarg que permetrà als tècnics accedir al motor del remenador d'estella, al desaigüat i a la pròpia sitja.

La sitja disposarà de dues obertures:

- Una obertura en el sostre de 3,1m d'ample x 2m de fons per a poder realitzar l'ompliment de la mateixa mitjançant camió bolquet. Disposarà a més d'una obertura de 0,8mx0,8m, en la paret que dona a l'espai contigu per a permetre l'accés a la mateixa per a realitzar tasques de manteniment o buidat en cas d'emergència.
- L'obertura lateral disposarà per dins d'un sistema antipressió, format per taulons de fusta guiats a l'interior de perfils metàl·lics, que permetrà omplir la sitja sense que s'esllavissi la pila de biomassa, i, desmuntant els plafons, s'accedirà a l'interior.

A nivell constructiu la sitja es realitzarà amb una llosa de fonamentació de 30cm de formigó armat, realitzada sobre base de graves. Els tancaments laterals seran de formigó armat de 35cm d'espessor i el sostre serà un forjat reticular de 35+5cm. El tancament de separació entre la sitja i l'espai contigu es realitzarà amb bloc de formigó buit.

Les parets que estiguin en contacte amb el terreny s'impermeabilitzaran mitjançant imprimació asfàltica, làmina bituminosa d'oxiasfalt, làmina drenant nodular amb geotèxtil adherit en una de les seves cares.

El sistema d'alimentació està format per un rotor de 4,8m de diàmetre el qual disposa de dues aspes que remouen l'estella i la van desplaçant cap al canal d'alimentació obert. El canal d'alimentació obert disposa al seu interior del vis sens fi

que orienta l'estella i la transporta per dins d'un tram de canal tancat fins al canvi de nivell i entrada a la caldera de cremació.

La ventilació de la sala es realitzarà mitjançant ventilació amb tir natural directe. Per això, s'instal·laran dues reixes de ventilació (de 20x40cm) per a l'admissió d'aire a la part baixa del tancament (a aproximadament 20cm de terra; una al costat de la porta d'accés i l'altra a tocar la cantonada). També s'instal·laran dos conductes d'extracció, de 150mm de diàmetre, al sostre de la paret oposada a l'admissió, per intentar aconseguir un escombrat creuat de l'aire dins de la sala.

Es preveurà un punt d'abastament d'aigua per a poder omplir la instal·lació hidràulica i una aixeta per a poder netejar els components que siguin precisos pel manteniment. La instal·lació interior d'aigua es realitzarà amb acer inoxidable de diàmetre indicat a l'esquema hidràulic amb aïllament de 10mm per a evitar condensacions.

Es disposarà en el circuit d'ompliment de la instal·lació d'una vàlvula de retenció per evitar que en cas de depressió a la xarxa es pugui generar reflux. Així mateix es posarà una aixeta de pas, un filtre i un comptador en el mateix circuit d'alimentació. L'aigua que s'utilitzarà per a l'ompliment de la instal·lació haurà de ser descalcificada.

L'alimentació elèctrica de la caldera i d'algunes bombes de circulació serà trifàsica. Per aquest motiu caldrà preveure l'alimentació elèctrica fins a la sala de calderes amb tres fases, neutre i terra a 230/400 i 50Hz. Aquesta alimentació es farà amb cables 4x10mm²+T i seguirà les prescripcions descrites a l'apartat d'instal·lacions elèctriques.

El quadre elèctric de protecció i control dels equips instal·lats a la sala de calderes es situarà en les proximitats de la porta d'accés (com a mínim l'interruptor general).

La instal·lació interior serà vista amb tubs rígids, tipus gris dur o similar, i caixes de connexions de superfície.

La instal·lació elèctrica consistirà en el circuit d'alimentació de la caldera, els circuits d'alimentació de les bombes de circulació, un circuit de previsió de preses de corrent de cara al manteniment i el circuit d'il·luminació interior i d'enllumenat d'emergència.

En el present document es descriuen les instal·lacions més importants dins la instal·lació de biomassa, però la informació es troba detallada completament en l'annex 16. Instal·lació de Biomassa i en els plànols núm. 11 Instal·lació de biomassa i núm. 17. Sistema hidràulic instal·lació biomassa.

- INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

Per criteris constructius hi ha sales de la indústria que no disposen de ventilació natural. Per aquest motiu en aquestes sales s'instal·laran extractors d'aire, dimensionats en funció del volum de la sala i del nombre de renovacions/hora que s'hi han de produir. Aquest sistema actua per depressió, extraient l'aire brut present a la sala i aportant-hi aire renovat.

S'ubicaran extractors en cadascun dels vàters i lavabos de les oficines, tant si és per homes com per dones. Així com també en els vàters dels vestuaris masculins i femenins, ja que tots aquests espais no disposen d'obertures i serà necessari garantir la renovació de l'aire interior.

Els extractors seleccionats estaran alimentats a partir de la línia monofàsica i es col·locaran al sostre de les sales. Garantiran un cabal mínim d'extracció 95 m³/h.

Els càlculs dels extractors es troben detallats en l'annex 11 (Instal·lació de ventilació), i la distribució dels aparells es pot veure en el plànol número 12 (Instal·lació de ventilació).

- INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

Refrigeració de les zones d'oficines.

Per tal de climatitzar la zona d'oficines constituïda per la recepció, habitació adjacent, vestuaris d'homes i dones, el menjador a la planta baixa, la sala de recepció, les oficines, els lavabos, el despatx de gerent, l'arxiu i la sala de reunions, a la planta primera i mantenir-la a una temperatura de confort de 20°C.

S'escull instal·lar fancoils, són uns equips semblants als radiadors, però que també poden servir a l'estiu per a refrigerar els espais. Aquests aparells emeten l'escalfor de l'aigua calenta que és conduïda per el seu interior, aquesta aigua calenta forma part d'un circuit tancat de canonades de coure que prové de la caldera de biomassa i passa per tots els fan-coils, impulsada mitjançant una bomba hidràulica elèctrica.

A l'estiu emeten la fredor de l'aigua que condueixen per el seu interior. Aquesta aigua freda forma part d'un circuit tancat emplenat amb aigua que prové de la xarxa pública, que s'impulsa a través de les canonades de coure amb una bomba hidràulica elèctrica que ajuda a realitzar la recirculació entre un equip de refrigeració i els fan coils.

S'instal·laran 20 fancoils a les zones d'oficines i estaran situats a les zones baixes de les parets, i sempre que sigui possible sota les finestres exteriors, per tal de facilitar la distribució uniforme de l'aire.

Les potències frigorífiques d'aquests aparells seran les següents:

Potència Calorífica: 2.752 [kcal/h]

Potència Frigorífica: 1.126 [Kcal/h]

Refrigeració de les cambres frigorífiques de les zones de procés i congelador.

Es preveu instal·lar equips de fred industrial que funcionaran durant tot l'any, però principalment treballaran a més alt rendiment durant l'estiu. Aquests equips, han de

mantenir a una temperatura de treball de 12°C en zones on hi hagi habitualment personal treballant, entre 0° i 4°C en cambres frigorífiques i -18°C en la cambra congelador

Les cambres frigorífiques (amb rangs de temperatura entre 0° i 4°C) i les zones de treball (a 12°C), funcionaran amb una única instal·lació, havent-hi en cada sala el seu propi evaporador, però en conjunt un sol compressor i un sol condensador. Es poden tenir connectades totes les sales a un mateix equip, gràcies a què l'element que regeix cada zona és el termòstat i aquest dóna l'ordre a una electrovàlvula per fer passar o no el líquid refrigerant cap a l'evaporador concret.

A continuació es mostren en la taula 7 els evaporadors seleccionats i les potències d'aquests aparells.

Taula 7. Evaporadors a instal·lar en les cambres frigorífiques .

Cambra	Tipus d'evaporador	Potència de cada evaporador (W)
CAMBRA 1	IDE 24 – 10 AV	8.200
CAMBRA 2	IDE 12 – 10 AV	4.100
CAMBRA 4	IDE 59 – 10 AV (2 unt.)	21.230 + 21.230 = 42.460
CAMBRA 5	IDE 28 – 10 AV	10.280
CAMBRA 6	IDE 28 – 10 AV	10.280
CAMBRA 7	IDE 24 – 10 AV	8.200
CAMBRA 8	IDE 24 – 10 AV	8.200
CAMBRA 9	IDE 24 – 10 AV	8.200
CAMBRA 10	IDE 19 – 10 AV	6.850

Aquest tipus d'evaporador, funcionarà amb una temperatura de consigna de la cambra de TC= 0°C. I evaporarà el líquid refrigerant interior a una temperatura de -5°C. Amb un salt tèrmic de 5°C

El compressor instal·lat per les cambres frigorífiques ha de subministrar 114.600 W.

S'instal·laran dos condensadors muntants en sèrie, pensats perquè siguin capaços de despendre una potència calorífica de 94.450 W en conjunt (34.170 W + 60.280 W respectivament), la potència que s'ha d'extreure de les cambres frigorífiques.

La cambra 3, és la cambra congelador i per les seves característiques en la refrigeració ha de tenir uns equips individualitzats, a continuació es mostra la taula 8 amb la potència de l'evaporador a instal·lar.

Taula 8. Evaporador a instal·lar en la cambra congelador.

Cambra	Tipus d'evaporador	Potència de cada evaporador (W)
CAMBRA 3	IDE 59 – 10 AV	19.110

Aquest evaporador, a diferència de tots els altres, funcionarà a una temperatura de consigna de la cambra de TC= -20°C. I evaporarà el líquid refrigerant interior a un temperatura de -25°C. Mantinent en tot moment un salt tèrmic de 5°C.

El compressor per l'equip del congelador subministrarà 25.540 W.

El condensador instal·lat ha d'extreure una potència calorífica de 18.640 W.

En conjunt s'ha considerat que els compressors dels equips de refrigeració s'engeguen una mitjana de 18 hores al dia.

Tots aquests aparells s'han dimensionat en l'annex 12. Instal·lació de Climatització. Es pot veure la seva distribució en el plànol núm.13 i 14 Instal·lació de climatització planta baixa i planta primera.

8. PLA CONTRA INCENDIS

El disseny de la instal·lació contra incendis ha d'assegurar el salvament dels ocupants de la indústria limitant el foc amb diferents mitjans. Aquest pla s'ha elaborat seguint el reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (R.D. 2267/2004, de 3 de desembre), que es basa en un seguit de mesures de protecció i extinció d'incendis en edificacions industrials.

La nau industrial a construir s'identifica com a tipus C (establiment industrial que ocupa totalment un edifici i es troba a una distància major de tres metres de l'edifici més pròxim). Per aquest tipus d'indústries es consideren diferents sectors d'incendi

en funció de les característiques dels diferents locals i del tipus de foc que es pugui generar en ells.

S'ha dividit la indústria en dos sectors, segons el risc d'incendi:

- Sector 1: Activitats de producció, transformació o qualsevol altre diferent a l'emmagatzematge. Aquest sector correspon a la zona d'oficines, laboratori, vestidors, menjador, recepció, expedició, sala de màquines, sala de procés i sala blanca.
- Sector 2: Activitats d'emmagatzematge. Aquestes activitats corresponen a les cambres frigorífiques de matèria primera i productes acabats, al congelador, als magatzems de productes de neteja, envasos i embalatges, i al magatzem d'additius.

Les mesures contra incendi que és prenen són:

- Dues sortides d'emergència separades com a màxim 50 m dins la zona de procés.
- Sortides d'emergència correctament senyalitzades
- Instal·lació d'enllumenat d'emergència
- Sistemes manuals d'alarma d'incendi en les zones de procés.
- Extintors manuals de pols ABC (8) i de CO₂ (2).
- Instal·lació de boques d'incendi equipades (BIE).
- Resistència mínima al foc de l'estructura portant R-60
- Resistència mínima al foc de l'estructura de coberta R-15
- Resistència mínima al foc de parets mitgeres i murs contigus REI-180.
- Prestatgeries metàl·liques d'acer classe A1.

La instal·lació contra incendi es mostra en el plànol número 20 i 21 (Instal·lació contra incendis Planta Baixa i Planta Primera).

9. REPERCUSSIÓ AMBIENTAL DEL PROJECTE

9.1. Contaminació atmosfèrica

Les operacions industrials on es generaran emissions contaminants a l'atmosfera seran bàsicament durant l'escalfament d'aigua calenta a partir de la caldera de biomassa per escaldar i coure els embotits, així com també per escalfar l'ACS.

Com a contaminants atmosfèrics, la indústria projectada emetrà partícules sòlides, monòxid de carboni (CO) i compostos orgànics volàtils (COV).

En l'annex 19. (Repercussió ambiental del projecte), s'exposen amb més detall els resultats que es preveuen.

9.2. Contaminació acústica

La contaminació acústica a l'exterior de la nau serà mínima, degut a que les màquines i motors que s'instal·laran tindran nivells baixos de sonoritat. Estaran situats dins de la sala de màquines amb els aïllaments als tancaments adients per complir amb la normativa vigent.

Amb tot es pot assegurar que amb la indústria en ple funcionament es garantiran unes emissions sonores màximes cap a l'exterior de 62,49 dB, complint així les normatives en acústica vigents.

Pel que fa referència a l'interior de la nau, es subministraran als treballadors taps per les orelles que reduiran el nivell sonor produït en algunes zones del procés, com per exemple en l'envasadora, on el nivell sonor no és perillós, però si molest.

9.3. Emissió de males olors

Tot i que hi haurà una certa emissió d'olors característiques durant el procés de cocció dels embotits, no es considera que la indústria projectada emeti males olors. Per aquest motiu, no es posarà en pràctica cap mesura preventiva o correctora en relació a les emissions d'olors.

L'emplaçament escollit per ubicar la indústria projectada serà en una zona allunyada de nuclis residencials importants del terme municipal de Riudellots de la Selva. Els vents dominants d'aquesta zona allunyan les olors de les zones d'habitatges.

9.4. Residus sòlids

Els residus sòlids principals que s'originaran s'engloben per grups de característiques similars. Dins un primer grup de residus, s'engloben els que es generen durant el procés d'elaboració dels productes. Seran retalls de carns, nervis, óssos i altres derivats carnis no aprofitables per a la seva transformació.

Un segon grup de residus sòlids generats són caixes de cartró en mal estat, documents impresos en fulls de paper, envasos de plàstic i metàl·lics (llaunes, gots d'un sol ús).

En un tercer grup, s'englobaran les cendres produïdes en la combustió de l'estella forestal, aquest residu es considera un residu no especial, ric en minerals i que es pot utilitzar com adob. La proporció o quantitat d'aquest residu sol ser al voltant d'un 1,5% del volum d'estella consumit per la caldera. Dins d'aquest grup també hi engloben les restes de menjar consumides per els treballadors.

En un quart grup de residus, es considerarien els residus especials, com les làmpades deteriorades, els tòners d'impressora, materials de laboratori usats, productes químics caducats o deteriorats.

El primer grup de residus, es mantindran emmagatzemats en contenidors alimentaris hermètics, i periòdicament seran recollits per una empresa de residus especialitzada, per la seva transformació principal en pinsos. L'empresa especialitzada en els residus carnis alterables, també s'encarregarà de la recollida d'altres residus semblants, no considerats inicialment, si fos necessari.

La resta de residus, tant els del grup 2, 3. S'abocaran en contenidors diferenciats situats en l'exterior de la nau al finalitzar la jornada laboral, i també posteriorment seran buidats periòdicament per una empresa especialitzada en reciclatge.

La mateixa empresa que s'encarrega de la recollida dels residus estables (cartrons, plàstics, etc.) també s'encarregarà de la recollida d'altres residus que es generin a la indústria i no considerats en un principi.

Es buscarà un gestor de residus que se'n faci càrrec de reciclar o eliminar també els residus generats del grup 4, que per les seves característiques poden ser els més problemàtics.

Pel què fa a dins la indústria, es disposarà de diferents zones d'abocament individualitzades per a cada tipus de residu (carns i restes càrnies, papers, plàstics, vidres, etc.) per tal d'afavorir el seu reciclatge a posteriori. La zona on s'ubicarà la caldera de biomassa pot ser un bon lloc d'emmagatzematge pels residus del grup 4 fins a la seva recollida, sempre i quan estiguin degudament emmagatzemats.

9.5. Abocament d'aigües residuals

El tipus d'abocament d'aigües residuals, provindran bàsicament de dos llocs amb càrregues contaminants diferents. Per una banda, dels serveis i vestidors que disposarà la nau industrial projectada, que segons la normativa específica en clavegueram del municipi de Riudellots de la Selva es podrien equiparar a Aigües Domèstiques (AD). (Ordenança municipal de sanejament, 2008).

Per altra banda, hi ha les aigües relacionades amb el rentat de la maquinària i de les diferents sales. Aquesta neteja serà puntual durant la jornada laboral, però necessària diàriament, i la càrrega contaminant que conté l'efluent està considerada segons la normativa municipal, dins de les Aigües No Domèstiques (AND) com a Aigües Potencialment Perturbadores (APP). En aquest cas, serà necessari sol·licitar i aconseguir favorablement els corresponents permisos municipals.

Les especificacions que marca la normativa municipal, obliga a instal·lar els sistemes mínims imprescindibles per garantir unes condicions d'abocament raonables dels efluentes (tamisatge, floculació - coagulació, separador de greixos). Es té previst arribar a un acord amb l'ajuntament, per evitar instal·lar els sistemes de pretractament en origen, acollint-se a la clàusula 5 de la normativa municipal vigent i instal·lar-los en la planta depuradora del polígon, per a ús comú amb altres indústries.

També s'ha de complir la normativa municipal, on s'obliga situar en el punt més extrem exterior de la canalització d'abocament al clavegueram, una reixa de desbast de 60 mm de pas, tancada dins d'una arqueta, que es pugui utilitzar com a punt de mostreig per possibles inspeccions d'aigua.

Des d'aquest punt, totes aquestes aigües residuals, seran enviades mitjançant canalitzacions fins a la xarxa de clavegueram del polígon industrial que disposa d'una depuradora d'aigües residuals.

10. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DEL PROJECTE

El temps d'execució del projecte es calcula amb el mètode PERT, preveient-se les següents activitats:

- A- Explanació i moviment de terres
- B- Fonaments
- C- Xarxa de sanejament
- D- Pòrtics
- E- Biguetes
- F- Coberta
- G- Tancaments exteriors
- H- Tancaments interiors
- I- Paviments
- J- Fusteria i vidre
- K- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat
- L- Instal·lació d'aigua
- M- Instal·lació pneumàtica
- N- Instal·lació de la caldera de biomassa
- O- Instal·lació de la maquinària
- P- Acabats
- Q- Proves de posada en funcionament

El camí crític en l'execució de la nau projecta es determina a partir de les següents activitats:

- Explanació i moviment de terres (A)
- Fonaments (B)
- Xarxa de sanejament (C)
- Pòrtics (D)
- Biguetes (E)

- Coberta (F)
- Tancaments interiors (H)
- Paviments (I)
- Fusteria i vidre (J)
- Instal·lació elèctrica i d'enllumenat (K)
- Instal·lació de la maquinària (O)
- Acabats (P)
- Proves de posada en funcionament (Q)

El camí crític tindrà una durada de 101 dies, que serà el temps mínim d'execució del projecte. La programació i duració de les diferents activitats estan desenvolupades a l'annex 20 (Programació de l'execució i posada en marxa del projecte).

En la figura 2 es mostra el diagrama PERT de l'execució del projecte, amb la senyalització de les activitats crítiques i la seva durada.

Per elaborar el diagrama s'ha hagut de programar una sèrie d'activitats fictícies. Les activitats fictícies no consumeixen ni temps ni recursos. Els successos 8-9, 12-15, 13-15 i 14-15 corresponen a activitats fictícies.

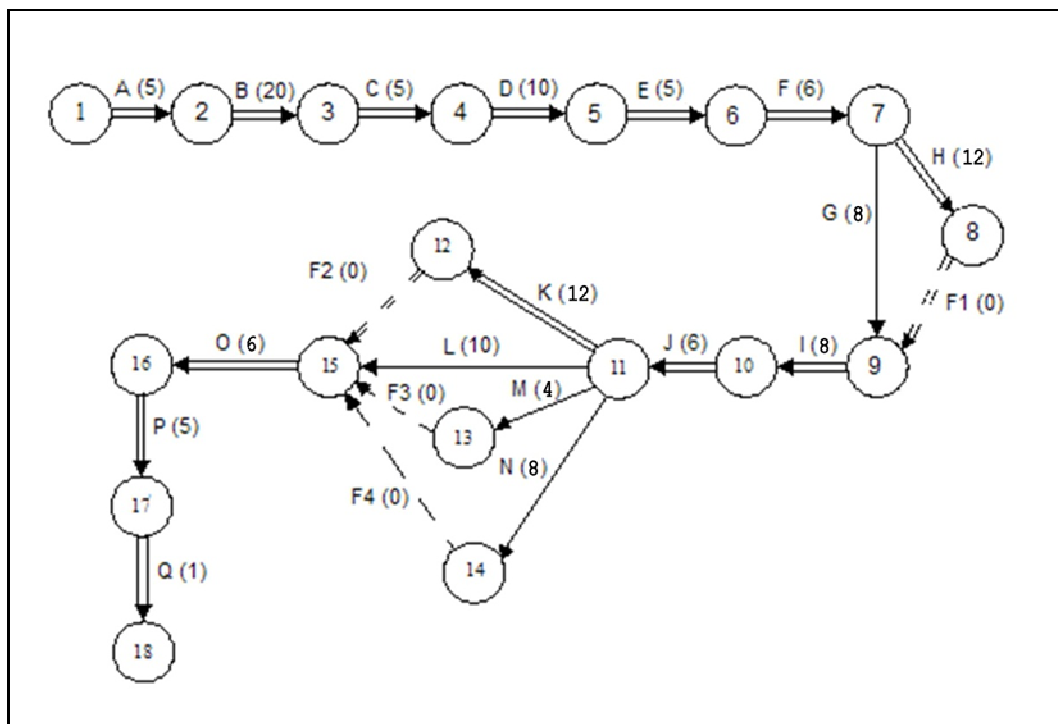


Figura 2. Diagrama de PERT.

11. SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ

L'estudi de Seguretat i Salut estableix es pot consultar en l'annex 18 (Estudi Bàsic de Seguretat i Salut), on s'expliquen 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 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

A l'article 7 de l'esmentat R.D. 1627/1997 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 prevencions 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 la Direcció de l'obra.

És obligatori l'existència i presència en l'obra 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 R.D. 1627/1997, 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 de l'inici dels treballs d'execució, el Promotor haurà de comunicar a l'autoritat laboral competent, segons el model inclòs en l'annex III del R.D. 1627/1997. La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

En el cas que la coordinació del Pla de Seguretat i Salut la realitzi l'Enginyer Facultatiu, es farà constar per escrit des de l'inici de l'encàrrec de l'obra, incloent-ho expressament en la prestació de serveis.

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 11è del R.D. 1627/1997, les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció d'obra i del Promotor, no eximiran als Contractistes i Subcontractistes de les seves responsabilitats.

A l'annex 18 (Estudi Bàsic de Seguretat i Salut) s'explica àmpliament les mesures que es prendran.

12. PRESSUPOST DEL PROJECTE

El resum del pressupost del projecte és el següent:

PARTIDA	DESIGNACIÓ DE L'OBRA	IMPORT (€)
Capítol 1	Moviments de terra	74.180,29
Capítol 2	Fonaments	46.674,22
Capítol 3	Sanejament	7.568,07
Capítol 4	Estructura	143.369,25
Capítol 5	Cobertes	73.696,20
Capítol 6	Soleres	145.842,80
Capítol 7	Tancaments	390.319,30
Capítol 8	Paviments	56.199,74
Capítol 9	Fusteria i vidrieria	83.066,22
Capítol 10	Instal·lació elèctrica i d'enllumenat	58.488,96
Capítol 11	Instal·lació d'aigua	9.484,05
Capítol 12	Instal·lació pneumàtica	5.466,53
Capítol 13	Instal·lació de biomassa	79.255,82
Capítol 14	Instal·lació de ventilació	1.679,52
Capítol 15	Instal·lació de climatització	63.562,80
Capítol 16	Instal·lació contra incendis	8.763,18
Capítol 17	Estudi bàsic de seguretat i salut	13.732,39
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		1.261.349,34
DESPESES GENERALS (13%)		163.975,41
BENEFICI INDUSTRIAL (6%)		75.680,96
TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA		1.501.005,71
Capítol 18	Maquinària	397.518,16
Capítol 19	Altres béns d'equip	20.680,80
IVA (16%)		307.072,75
PRESSUPOST GENERAL TOTAL		2.226.277,42

Ascendeix el pressupost general total a la quantitat de dos milions dos-cents vint-i-sis mil dos-cents setanta-set euros amb quaranta-dos cèntims. (2.226.277,42 €).

13. AVALUACIÓ ECONÒMICA

Es calculen els ratis econòmics i els fluxos de caixa per a poder avaluar si la inversió realitzada en aquest projecte és viable.

En la taula 9 es poden veure els fluxos de caixa que hi ha a la indústria durant la seva vida útil.

Taula 9. Fluxos de caixa amb un interès del 5%.

Any	Inversió	Cobraments ordinaris	Pagaments ordinaris	Fluxos de caixa	Cobraments extraordinaris	Pagaments extraordinaris	Fluxos de caixa extraordinaris	Flux total (Ft)	Flux Total Actualitzat (Ft act)	Inversió actualitzada (k act)	Fluxe Total actualitzat acumulat
0	2.226.277	0	0	0	0	0	0	0	0	2.226.277	0
1	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	766.175	0	766.175
2	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	729.690	0	1.495.865
3	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	694.943	0	2.190.809
4	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	661.851	0	2.852.659
5	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	630.334	0	3.482.993
6	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	600.318	0	4.083.312
7	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	571.732	0	4.655.043
8	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	544.506	0	5.199.549
9	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	518.577	0	5.718.127
10	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	493.883	0	6.212.010
11	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	470.365	0	6.682.375
12	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	447.967	0	7.130.342
13	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	426.635	0	7.556.976
14	0	2.841.360	2.036.876	804.484	0	2.036.876	0	804.484	406.319	0	7.963.295
15	0	2.841.360	2.036.876	804.484	54.911	644.873	-589.962	214.521	103.188	0	8.066.484
16		2.841.360	2.036.876	804.484	0	0	0	804.484	368.543	0	8.435.027
17		2.841.360	2.036.876	804.484	0	0	0	804.484	350.994	0	8.786.021
18		2.841.360	2.036.876	804.484	0	0	0	804.484	334.280	0	9.120.300
19		2.841.360	2.036.876	804.484	0	0	0	804.484	318.362	0	9.438.662
20		2.841.360	2.036.876	804.484	652.403	0	652.403	152.081	57.318	0	9.495.980
									9.495.980	2.226.277	
									VA	K	

A la taula 10 es pot observar els ratis econòmics calculats. Aquests són el VAN (Valor Actual Net) i el termini de recuperació o *pay-back*, els quals han estat calculats a partir dels fluxos de caixa de la taula 5, amb un interès del 5%.

Taula 10. Ratis econòmics.

Taxa d'actualització	VAN	VAN/Inversió	<i>Pay-back</i>
3%	9.002.515	4,04	3
5%	7.269.702	3,27	4
7%	5.914.012	2,66	4
9%	4.839.113	2,17	4

El TIR resultant d'aquests càlculs és del 36%, així doncs, es pot concloure que l'execució del projecte serà viable econòmicament. La inversió és baixa, al no contemplar el terreny a on s'ubicarà la indústria, perquè és de la propietat del promotor.

13.1. Anàlisi de sensibilitat

S'han calculat els ratis econòmics considerant dos hipòtesis diferents: la primera considera una disminució del 5% del preu de venda del producte acabat i la segona un increment del 10% del preu de la matèria primera.

L'objectiu que es vol aconseguir disminuïnt un 5% el preu de venda del producte, és perquè al introduir una nova marca al mercat podria ser interessant arribar a disminuir el seu preu de venda, amb l'objectiu d'atraure a nova clientela. En la taula 11 es mostren els resultats.

Taula 11. Ratis econòmics considerant una disminució del 5% del preu de venda del producte acabat.

Taxa d'actualització	VAN	VAN/Inversió	<i>Pay-back</i>
3%	2.397.481	1,08	7
5%	1.736.954	0,78	8
7%	1.210.672	0,54	9
9%	786.386	0,35	10

Analitzant els resultats obtinguts disminuint el preu de venda del producte acabat el valor del TIR disminueix a un 14% i el *pay-back* s'incrementa fins a plaços de recuperació entre 7 i 10 anys, en funció de la taxa d'interès a considerar. Amb tot, la viabilitat de l'empresa es troba dins de valors acceptables, al recuperar la inversió abans del final de la vida útil de la maquinària i les instal·lacions. Però s'ha de tenir en compte que no es pot disminuir molt més el preu valorat.

S'ha fixat el preu de compra de la matèria primera, en funció dels preus de cotització del 2010 de la cambra de comerç de Barcelona. Tal i com s'exposa en l'annex 2. Matèria Primera. Aquests preus, es poden haver vist modificats en l'actualitat, però al no disposar de dades reals actuals, s'ha partit d'aquests preus de referència, per estudiar la viabilitat econòmica de la indústria augmentant en un 10% el preu de compra de les matèries primeres. Els resultats es poden veure en la taula 12.

Taula 12. Ratis econòmics considerant un increment del preu de compra de les matèries primeres en un 10%.

Taxa d'actualització	VAN	VAN/Inversió	<i>Pay-back</i>
3%	7.058.167	3,17	4
5%	5.641.007	2,53	4
7%	4.529.473	2,03	4
9%	3.646.097	1,64	5

Analitzant els resultat del increment del preu de les matèries primeres en un 10%, s'obté un valor del TIR de 30%, i el valor del *pay-back* s'incrementa en el cas més desfavorable fins als 5 anys, per tant la viabilitat de l'empresa es trobarà en valors acceptables.

Així doncs, es pot concloure que l'execució del projecte serà viable econòmicament.

Girona, a 15 de Juny de 2012

Joan Besalú Figuerola

14. AGRAÏMENTS

- GERARD ARBAT PUJOLRAS, com a tutor del projecte.
- Jaume Puig i Bargués
- Francisco Ramírez de Cartagena
- Joan Pujol i Planella
- Adriana Casademont, com a empresària del sector carni
- Narcís Vicens, com a empresari del sector carni
- MÒNICA GASSIOT MELIAN, per la seva companyia, suport i confiança.
- JOAN OLIVER CASANELLAS, enginyer en energies renovables, com amic i per la seva imprescindible i desinteressada ajuda.
- JÚLIA DANÉS.
- Núria Oliver Danés, per les moltes estones sense el papa.
- Albert Besalú Figuerola, pels seus consells i orientacions.
- Eloi Burgos Puig
- Guillem Sorribes Bosch
- A tots els professors, companys i amics de la carrera
- A tots els meus amics i companys
- I especialment a tota la meva família, pares, avis, tietes, tiets per fer-me costat en tot moment.