

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: Projecte de construcció d'una indústria càrnia d'elaboració d'embotit cuit i embotit curat des de la cria i l'engreix de l'animal.

Document: 1. Memòria

Alumne: Marc Costa Triadú

Tutor: Jordi Comas Baron

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la Construcció

Convocatòria (mes/any): Setembre 2016

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1 Antecedents.....	5
1.1.1 Peticionari.....	5
1.1.2 Necessitat del peticionari.....	5
1.2 Objecte del projecte.....	5
1.3 Especificacions i abast	6
1.3.1 Especificacions de la petició	6
1.3.2 Abast del projecte.....	6
2. CONDICIONANTS.....	7
2.1 Condicionants del promotor	7
2.2 Condicionants legals.....	7
2.2.1 Ordenació urbanística.....	7
2.2.2 Normativa de construcció	8
2.2.3 Normativa d'instal·lacions	8
2.2.4 Normativa contra incendis	9
2.2.5 Normativa ambiental.....	9
2.2.6 Normativa de seguretat i salut	10
2.2.7 Normativa relacionada amb l'activitat a desenvolupar	10
2.3 Condicionants físics.....	11
3. EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS I SERVEIS	13
3.1 Granges.....	13
3.2 Escorxador	13
3.3 Obrador	14
4. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS.....	15
4.1 Programa productiu	15
4.2 Procés productiu.....	15
4.3 Classificació zootècnica de l'explotació porcina.....	16
5. DIMENSIONAMENT DE LES GRANGES.....	17
5.1 Característiques de l'explotació	17
5.2 Edificacions	18
5.3 Distribució interior de les quadres.....	18
5.4 Il·luminació	19
5.5 Necessitats d'aigua.....	19
5.6 Necessitats d'alimentació	20
5.7 Ventilació.....	20
5.8 Fossa de purins	20
5.9 Altres instal·lacions	21
6. CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DE LES GRANGES	22
6.1 Sustentació de l'edifici	22
6.2 Sistema envoltant	22
6.3 Sistema de compartimentació.....	23
6.4 Sistema estructural	23
6.4.1 Sabates	23
6.4.2 Riostes	23

6.4.3	Pilars	23
6.4.4	Jàsseres	24
6.4.5	Biguetes	24
7.	INSTAL·LACIONS DE LES GRANGES	25
7.1	Instal·lació elèctrica	25
7.1.1	Secció dels conductors i línies	25
7.1.2	Presa a terra.....	26
7.1.3	Potència màxima a contractar	26
7.1.4	Sistemes de protecció	26
7.2	Instal·lació d'aigua	27
7.2.1	Canonades individuals.....	27
7.2.2	Canonades de distribució interior.....	27
7.2.3	Canonades generals de distribució a les granges.....	27
7.2.4	Pressions.....	28
7.3	Xarxa aigües pluvials.....	28
7.3.1	Canalons	28
7.3.2	Baixants.....	28
7.3.3	Col·lectors	28
7.4	Xarxa aigües residuals	29
7.4.1	Canonades	29
7.5	Xarxa de purins	29
7.5.1	Canal intern granja	30
7.5.2	Col·lector general	30
7.6	Instal·lació de calefacció	30
8.	OBRA CIVIL DE L'OBRADOR	32
8.1	Característiques inicials de l'obrador	32
8.2	Característiques de la nova estructura.....	33
8.2.1	Coberta.....	33
8.2.2	Tancaments.....	33
8.2.3	Altell	33
8.2.4	Fonamentacions	34
8.2.5	Jàsseres.....	34
8.2.6	Bigueta	35
8.2.7	Pilars	36
9.	INSTAL·LACIONS DE L'OBRADOR	37
9.1	Instal·lació elèctrica	37
9.2	Instal·lació d'aigua	38
9.2.1	Punts de consum d'aigua.....	38
9.2.2	Canonades individuals.....	39
9.2.3	Canonades de distribució i general.....	39
9.2.4	Pressió necessària	39
9.3	Instal·lació d'aigua calenta sanitària (ACS).....	39
9.4	Xarxa d'aigües residuals.....	40
9.4.1	Dimensionament de les canonades	40
10.	MAQUINÀRIA DE L'OBRADOR.....	41
10.1	Trinxadora de carn.....	41
10.2	Mescladora de carn	41
10.3	Embotidora de carn	41
10.3.1	Caldera elèctrica.....	41

10.4	Envasadora al buit.....	41
10.5	Assecador d'embotit	41
10.6	Cambra frigorífica	42
11.	ESCORXADOR	43
12.	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	44
13.	RESUM DEL PRESSUPOST	45
14.	CONCLUSIONS.....	46
15.	RELACIÓ DE DOCUMENTS	47
16.	BIBLIOGRAFIA.....	48

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

1.1.1 Peticionari

El peticionari del present projecte de la construcció d'una indústria càrnia elaboradora d'embotit artesanal és la Cooperativa de la Vall. Una cooperativa amb una llarga història on durant els darrers anys ha crescut notablement i ha aprofitat per obrir un centre comercial on es poden trobar tota mena de productes relacionats amb el medi rural. És per aquest motiu, i sota l'alta demanda que rep, que vol crear la seva pròpia marca en embotits artesanals.

1.1.2 Necessitat del peticionari

La necessitat del peticionari és la de vendre la seva pròpia marca d'embotit artesanal. Actualment, té un alt valor afegit el fet de conèixer tot el procés que segueixen els productes des del moment zero fins a l'obtenció del producte acabat. Per aquesta raó, el peticionari té la necessitat de construir les edificacions i instal·lacions necessàries per a l'obtenció de l'embotit. Aquestes edificacions són les granges, l'escorxador i l'obrador.

1.2 Objecte del projecte

El present projecte té com a objectiu la construcció i el dimensionament de les instal·lacions necessàries per tal de poder elaborar embotit artesanal. Per tal de garantir una qualitat excel·lent del producte final, les instal·lacions necessàries per elaborar l'embotit artesanal seran les granges, lloc on es criaran i s'engreixaran els porcs. La següent etapa serà l'escorxador, lloc on produirà el sacrifici de l'animal sota unes condicions controlades. Finalment, el procés d'elaboració d'embotit tindrà lloc a l'obrador.

1.3 Especificacions i abast

1.3.1 Especificacions de la petició

El promotor demana que les edificacions que es projectin permetin desenvolupar el procés productiu de la manera més eficaç, però sempre garantint i procurant pel benestar dels animals i la comoditat del treballadors. A més, les edificacions i instal·lacions han de permetre en un futur possibles modificacions i/o ampliacions tant de la quantitat produïda com de la tipologia de productes a elaborar.

1.3.2 Abast del projecte

El projecte consisteix en la construcció de les granges, escorxador i l'obrador amb una capacitat màxima d'elaboració de 400kg d'embotit al dia.

Es realitzaran els càlculs i el dimensionament de les infraestructures seguint la normativa vigent del Codi Tècnic de l'Edificació i tenint en compte la normativa local. També es calcularà i dimensionarà les instal·lacions elèctriques, d'aigua sanitària, xarxa d'aigües residuals, calefacció i refrigeració per a les tres edificacions que es preveu construir.

2 CONDICIONANTS

2.1 Condicionants del promotor

El promotor imposa com a condició que les construccions siguin el més senzilles possible, per a reduir al mínim els costos d'execució i no comprometre la rendibilitat de la seva explotació.

El segon punt important pel promotor és el benestar animal. Garantir unes bones condicions de confort físic, climàtic i d'alimentació per aconseguir el seu màxim potencial productiu.

Finalment, el promotor desitja poder produir uns 400 kg d'embotit diaris.

2.2 Condicionants legals

2.2.1 Ordenació urbanística

Normativa de planejament urbanístic del municipi de Sant Aniol de Finestres, aprovada al maig de 2010.

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).

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).

2.2.2 Normativa de construcció

Codi Tècnic de l'Edificació. Reial Decret 314/2006, de 17 de març (BOE núm. 74 de 28-3-2006). Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre (BOE núm. 254 de 23-10-2007).

Llei d'Ordenació de l'Edificació. Llei 38/1999, de 5 de novembre (BOE núm. 266 de 6-11-1999). Modificada per la Llei 24/2001, de 27 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-2001) i per la Llei 53/2002, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-2002).

Instrucció de formigó estructural (EHE). Reial Decret 2661/1998, d'11 de desembre (BOE núm. 11 de 13-1-1999). Modificat pel Reial Decret 996/1999, d'11 de juny (BOE núm. 150 de 24-6-1999).

Control de qualitat de l'edificació. Decret 375/1988, d'1 de desembre (DOGC núm. 1086 de 28-12-1988. Correcció d'errades en el DOGC núm. 1111 de 24-2-1989). Desplegat per les Ordres de 25 de gener de 1989 (DOGC núm. 1111 de 24-2-1989), 13 de setembre de 1989 (DOGC núm. 1205 d'11-10-1989), Resolució de 18 de novembre de 1991 (DOGC núm. 1531 de 18-12-1991) i Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC núm. 1610 de 22-6-1992), 12 de juliol de 1996 (DOGC núm. 2267 d'11-10-1996) i 18 de març de 1997 (DOGC núm. 2374 de 18-4-1997).

2.2.3 Normativa d'instal·lacions

Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i instruccions tècniques complementàries (ITC). Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost (BOE núm. 224 de 18-9-2002).

Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol (BOE núm. 207 de 29-8-2007).

Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques (MI IF). Reial Decret 3099/1977, de 8 de setembre (BOE núm. 291 de 6-12-1977. Correcció d'errades en els BOE

núm. 9 d'11-1-1978 i núm. 34 de 9-2-1978). Modificat pel Reial Decret 394/1979, de 2 de febrer (BOE núm. 57 de 7-3-1979) i pel Reial Decret 754/1981, de 13 de març (BOE núm. 101 de 28-4-1981), i Instruccions Tècniques Complementàries.

2.2.4 Normativa contra incendis

Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials. Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre (BOE núm. 303 de 17-12-2004. Correcció d'errades i errates en el BOE núm. 55 de 5-3-2005).

2.2.5 Normativa ambiental

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).

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 enderroc 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'ecoeficiència 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).

2.2.6 Normativa de seguretat i salut

Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Llei 31/1995, de 8 de novembre (BOE núm. 269 de 10-11-1995). Modificada per la Llei 50/1998, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-1998), la Llei 39/1999, de 5 de novembre (BOE núm. 266 de 6-11-1999. Correcció d'errades en el BOE núm. 271 de 12-11-1999), pel Reial Decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost (BOE núm. 189 de 8-8-2000. Correcció d'errades en el BOE núm. 228 de 22-9-2000), la Llei 54/2003, de 12 de desembre (BOE núm. 298 de 13-12-2003), Llei 30/2005, de 29 de desembre (BOE núm. 312 de 30-12-2005), Llei 31/2006, de 18 d'octubre (BOE núm. 250 de 19-10-2006) i per la Llei Orgànica 3/2007, de 22 de març (BOE núm. 71 de 23-3-2007).

Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE núm. 256 de 25-10-1997). 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).

2.2.7 Normativa relacionada amb l'activitat a desenvolupar

Granges

Normes mínimes per a la protecció de porcs. Real Decret 1392/2012, de 05-10-2012 (BOE núm. 241 de 06-10-2012), que modifica el Real Decret 1135/2002, de 31-10-2002.

Normes mínimes per a la protecció de porcs. Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre (BOE núm. 278 de 20-11-2002).

Normes bàsiques d'ordenació de les explotacions porcines. Reial Decret 324/2000, de 3 de març (BOE núm. 58 de 8-3-2000). Modificat pel Reial Decret 3483/2000, de 29 de desembre (BOE núm. 11 de 12-1-2001), Reial Decret 1323/2002, de 13 de desembre (BOE núm. 299 de 14-12-2002), Reial Decret 479/2004, de 26 de març (BOE núm. 89 de 13-4-2004. Correcció d'errades en el BOE núm. 108 de 4-5-2004) i Reial Decret 1186/2006, de 13 d'octubre (BOE núm. 257 de 27-10-2006).

Decret 61/1994, de 22 de febrer, sobre regulació de les explotacions ramaderes.

Normes d'explotació de les explotacions porcines, avícoles, cunícoles i bovines. Ordre de 7 d'abril de 1994 (DOGC núm. 1885 de 18-4-1994).

Obrador

Norma de qualitat per als productes carnis crus-curats en el mercat interior. Ordre de 7 de febrer de 1980 (BOE núm. 70 de 21-3-1980. Correcció d'errades en el BOE núm. 112 de 9-5-1980). Modificada per l'Ordre de 6 d'abril de 1987 (BOE núm. 84 de 8-4-1987).

Norma genèrica de qualitat per als productes carnis tractats per la calor. Ordre de 5 de novembre de 1981 (BOE núm. 268 de 9-11-1981).

Normes genèriques de qualitat per als productes carnis crus adobats. Ordre de 5 de novembre de 1981 (BOE núm. 270 d'11-11-1981). Complementada per la Resolució de 23 de gener de 1982 (BOE núm. 43 de 19-2-1982).

Reglamentació tecnicosanitària sobre condicions generals d'emmagatzematge frigorífic d'aliments i productes alimentaris. Reial Decret 168/1985, de 6 de febrer (BOE núm. 39 de 14-2-1985. Correcció d'errades en el BOE núm. 89 de 13-4-1985).

Sistema de control de la destinació dels subproductes generats en la cadena alimentària càrnia. Ordre APA/1556/2002, de 21 de juny (BOE núm. 151 de 25-6-2002).

2.3 Condicionants físics

Les zones on s'ubicaran les edificacions són planeres, de manera que no hi ha restriccions físiques importants que afectin les edificacions.

Els materials que afloren són lutites, marges i calcàries, però també hi ha graves i còdols procedents dels cons de dejecció de la riera de la Llémena, malgrat que en l'actualitat té un cabal molt reduït i intermitent. La riera es troba a més de 140m de la zona on es construiran les granges i a més de 60m d'on es construirà l'obrador, i per tant no s'està en zona de

polícia hidràulica, i la realització d'obres no requereix autorització administrativa prèvia de l'organisme de conca.

La zona urbana o urbanitzable està a més de 1000m de les granges i a 50m de l'obrador (Sant Esteve de Llémena, nucli agregat del terme municipal de Sant Aniol de Finestres).

La ubicació en la que s'executaran les construccions no està inclosa en cap PEIN, ni en cap zona protegida ni classificada com a zona inundable.

3 EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS I SERVEIS

3.1 Granges

Es projecta la construcció de 5 granges de nova planta en els terrenys de la parcel·la 50 del polígon 3 del municipi de Sant Aniol de Finestres, amb la qualificació urbanística de Rústic i ús agrari. La superfície total de la parcel·la és de 19.791m² i, les coordenades UTM són x=468.466 i y=4.656.768 i l'altura és de 292 m. Veure plànol nº01. Situació i plànol nº02. Emplaçament.

Les construccions presents en els terrenys són la Masia Can Nicola i un cobert d'obra en el lateral de la casa.

L'accés a la propietat es realitza per un camí veïnal pavimentat que connecta amb la carretera GI-531. L'accés té una amplada suficient per a una circulació correcta dels vehicles que han d'accedir a l'explotació.

La parcel·la en la que s'executarà el projecte de les granges disposa de tots els serveis bàsics per al funcionament de la indústria, i compta amb subministrament d'aigua potable, electricitat i connexió a un sistema públic de sanejament.

3.2 Escorxador

Es projecta la construcció d'un escorxador de nova planta en els terrenys de la parcel·la 63 del polígon 3 del municipi de Sant Aniol de Finestres, amb la qualificació urbanística de Rústic i ús agrari. La superfície total de la parcel·la és de 4.141m² amb una superfície construïda de 456m². Les coordenades UTM són x=468.351 i y=4.656.591 i l'altura és de 282 m.

Actualment, en la parcel·la hi ha construïda la Masia Can Vedruna.

L'accés a la propietat es realitza per un camí privat que connecta amb la carretera GI-531. L'accés té una amplada suficient per a una circulació correcta dels vehicles que han d'accedir a l'explotació.

La parcel·la en la que s'executarà el projecte de l'escorxador disposa de tots els serveis bàsics per al funcionament de la indústria, i compta amb subministrament d'aigua potable, electricitat i connexió a un sistema públic de sanejament.

3.3 Obrador

Es projecta la construcció d'un obrador en la Cabanya de la Masia Can Vedruna de la parcel·la 63 del polígon 3 del municipi de Sant Aniol de Finestres, amb la qualificació urbanística de Rústic i ús agrari. La superfície total de la parcel·la és de 4.141m² amb una superfície construïda de 456m². Les coordenades UTM són x=468.351 i y=4.656.591 i l'altura és de 282 m. Veure plànol nº16. Situació i plànol nº17. Emplaçament.

L'accés a la propietat es realitza per un camí privat que connecta amb la carretera GI-531. L'accés té una amplada suficient per a una circulació correcta dels vehicles que han d'accedir a l'explotació.

La parcel·la en la que s'executarà el projecte de les l'obrador disposa de tots els serveis bàsics per al funcionament de la indústria, i compta amb subministrament d'aigua potable, electricitat i connexió a un sistema públic de sanejament.

4 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

4.1 Programa productiu

L'objectiu de la redacció del present projecte és la producció diària de 400 kg d'embotits cuits i curats. Per tal d'assolir la producció desitjada es necessitarà sacrificar 5 porcs diaris, els quals tindran un pes en brut de 100 a 110 kg i un cop nets el pes oscil·larà entre els 80 i 90 kg.

Les granges han de tenir la suficient capacitat productiva com per poder satisfer la demanda de l'escorxador i posterior elaboració en l'obrador. Per aquest motiu, es dimensionarà cada granja perquè sigui un lot, i pugui subministrar els suficients animals a l'escorxador cada més.

Es necessiten 5 porcs per elaborar 400kg de carn al dia. Cada més (22 dies lectius) es necessitaran 110 porcs, considerant que durant el període d'engreix hi poden haver defuncions. Cada granja serà un lot, on hi hauran 120 animals.

Els lots entraran cada més, i així s'anirà rotant la producció d'engreix. Sempre hi haurà 4 naus amb animals i la número 5 disposarà d'un més per a neteja, desinfecció i reparació de possibles desperfectes. Quan s'ompli una nau, n'hi haurà una altre que s'acabarà de buidar.

4.2 Procés productiu

L'objectiu d'aquest projecte és elaborar embotits artesanals començant amb la fase d'engreix del porc i acabant obtenint un embotit natural i artesanal. El procés comença amb l'arribada de les cries de porc, els garrins, que tindran unes 10 setmanes de vida i un pes aproximat de 25 a 30 kg, que provindran d'una granja que es dedica a la cria.

Quan els garrins arribin, estaran uns 4 mesos a les granges d'engreix de l'explotació fins que assoleixin els 100-110kg de pes. Durant aquest temps es procurarà vetllar al màxim pel seu benestar, donant-los una dieta equilibrada i les millors condicions ambientals, i així obtenir una carn més tendra i gustosa.

Quan tinguin el pes desitjat, es transportaran a l'escorxador on reposaran durant 24 hores abans no seran sacrificats. Un cop morts, depilats, escaldats i esvicerats, es deixarà reposar la carn a les cambres frigorífiques durant 24 hores més. Un cop la carn estigui fresca i reposada, es desfarà la canal en diferents parts i es classificarà per tal de poder elaborar els diferents embotits.

Finalment, s'elaborarà l'embotit i es guardarà en les càmeres frigorífiques fins al moment de ser transportat cap a la cooperativa o bé, es repartirà en els clients.

4.3 Classificació zootècnica de l'explotació porcina

El Decret 40/2014, de 25 de març, d'ordenació de les explotacions ramaderes, en l'annex 3, estableix que aquestes poden ser classificades per la seva orientació zootècnica i per la seva capacitat productiva.

La principal, i única funció de l'explotació és l'engreix porcí per ser destinats a l'escorxador, per tant, la classificació zootècnica de l'explotació és ENGREIX.

Segons la capacitat productiva de l'explotació, aquesta serà definida pel GRUP PRIMER, explotacions amb una capacitat de més de 4,20 UB (unitats de bestiar) i fins a 120 UB. Els porcs d'engreix, de 20 a 100kg, els correspon 0,09 UB/plaça, i considerant que l'explotació té 5 naus, i que cada nau pot tenir fins a 120 places de bestiar, un total de 600 places que corresponen a 54 UB.

5 DIMENSIONAMENT DE LES GRANGES

5.1 Característiques de l'explotació

L'explotació es dedicarà a l'engreix de porcs. Els garrins hi arribaran quan tindran aproximadament 10 setmanes i un pes de 25 a 30 kg que s'engreixaran fins que assoleixin un pes màxim de 110 kg. El temps estimat per al període d'engreix és de 18 a 20 setmanes, així que quan els porcs es destinin cap a l'escorxador tindran uns 7 mesos d'edat.

Cada nau projectada tindrà una capacitat màxima de 120 caps de bestiar repartits en 12 corrals, de tal manera que, en cada corral només hi haurà 10 porcs. La distribució dels corrals en l'interior de la granja es realitzarà al llarg d'un passadís central. A l'entrada de cada nau hi haurà una petita sala amb pediluvis per a la neteja i desinfecció del calçat.

Per tal de complir amb les especificacions descrites en el Decret 40/2014 de 25 de març, d'ordenació de les explotacions ramaderes, aquestes hauran de disposar de les següents condicions d'infraestructura:

- Tanca perimetral de tela metàl·lica o bé mur de formigó o paret, d'una alçada mínima de 1,5 metres a comptar a partir de terra. Els accessos de la tanca es mantindran tancats.
- Disposar d'un sistema que asseguri la correcta aplicació de producte desinfectant a les rodes dels vehicles als accessos de l'explotació.
- Disposar de pediluvis o qualsevol altre sistema equivalent eficaç per a la neteja i desinfecció del calçat a l'entrada de cada nau.
- Disposar de sistemes per reduir o controlar l'entrada d'ocells i altres animals possibles vectors de transmissió de malalties a les instal·lacions.
- Les noves explotacions han d'estar dissenyades perquè els vehicles de visitants i persones alienes a l'activitat de l'explotació que puguin ser una font de contagi romanguin fora del recinte de l'explotació.
- Les noves explotacions han de dissenyar-se per evitar l'entrada al recinte de vehicles d'abastament de pinsos, càrrega i descàrrega dels animals, retirada de purins, i recollida de cadàvers, operacions que s'han de realitzar des de fora de l'explotació.

5.2 Edificacions

Les edificacions que es preveuen construir en la finca de Can Nicola, són 5 naus que realitzaran la funció de granges per a l'engreix porcí. Totes 5 seran de iguals dimensions i característiques, de manera que només caldrà realitzar el dimensionament de una nau.

D'altra banda, i per tal de donar resposta a la normativa, es crearà un sisè edifici per a les funcions de vestuari, sala de màquines, despatx i sala de visites. Aquest edifici es projectarà just a l'entrada de la finca, i no serà objecte d'aquest projecte realitzar-ne el càlcul ja que aquest edifici serà un mòdul prefabricat.

Es construirà una fossa per emmagatzemar les dejeccions porcines generades durant un cert període de temps, i es dimensionarà la capacitat d'un dipòsit d'aigua potable per poder abastir durant més de 48 hores les granges en cas de no haver-hi subministrament d'aigua.

5.3 Distribució interior de les quadres

Cada nau tindrà una capacitat màxima de 120 caps de bestiar, repartits amb 12 quadres de 10 animals cadascuna al llarg d'un passadís central. Per normativa, l'espai mínim de que ha de disposar un porc de 100 kg és de $0,65\text{m}^2$.

Les quadres es construïran de 3,4 metres de fondària per 2,5 metres d'amplada, així es disposarà de 8,1 metres quadrats, valor superior al mínim requerit.

La separació entre quadres es realitzarà amb separadors de PVC reforçat de 35mm de gruix i 100cm d'altura, de panells extrusionats amb multi làmines de reforç. Aquesta tipologia de panells permet un neteja ràpida i fàcil al tractar-se de material no porós.

Les granges tindran una àrea de 160m^2 repartits en 120m^2 per la zona d'engreix ($15 \times 8\text{m}$) i 40m^2 per la zona de magatzem ($5 \times 8\text{m}$). Al mig de la nau hi haurà un passadís central de 1 metre d'amplada amb portes als dos extrems. Veure plànol nº03. Planta general i plànol nº4. Distribució de la nau.

5.4 Il·luminació

La normativa de benestar animal, Reial Decret 1135/2002 de 31 d'octubre, menciona que la intensitat mínima de il·luminació que ha de tenir el bestiar porcí, i com a mínim durant 8 hores al dia, és de 40 lux. En l'annex del càlcul de les instal·lacions es detallarà la solució aportada.

La il·luminació en la zona de magatzem de cada granja estarà definida per l'Annex IV del Real Decret 486/1997 de 14 d'abril, on s'especifica que per a zones o locals d'us ocasional es pot considerar un nivell d'il·luminació mínim de 50 lux.

5.5 Necessitats d'aigua

El consum d'aigua és importantíssim, sobretot per a determinades fases productives. El consum d'aigua i aliment estan molt relacionats, més o menys, les necessitats d'aigua es poden calcular multiplicant per 3,7 la ingesta d'aliment en kg, i que el consum d'aliment és aproximadament el 4% del pes viu en porcs d'engreix.

Es necessitarà disposar d'una reserva de més de 18.000L per donar subministrament durant més de 48hores en cas d'interrupció del subministrament d'aigua.

El sistema escollit per a l'emmagatzematge de l'aigua és mitjançant una cisterna horitzontal exterior fabricada amb polièster reforçat amb fibra de vidre. La cisterna és de la marca Tadipol i les seves característiques geomètriques són:

- Volum de 20.000L
- Diàmetre exterior de 2.500mm
- Longitud total de 4.450mm
- Número de suports: 3

5.6 Necessitats d'alimentació

S'instal·larà una sitja amb capacitat per a 3.500kg, el model LEM 6.

La distribució del pinso a les quadres es realitzarà mitjançant un vis sense fi accionat per un motor situat sota la sitja. El vis sense fi alimentarà les 6 menjadores situades enmig de dos corrals, i en la última menjadora hi haurà un interruptor que automàticament quant aquesta siguin plena donarà una senyal i parerà el motor.

Les menjadores han de permetre alimentar 20 porcs cadascuna, 10 per corral i amb dos torns horaris, al matí i a la tarda. Les menjadores escollides, del mateix fabricant que la sitja, són el model E430.

5.7 Ventilació

Per tal de garantir unes condicions òptimes de ventilació en l'interior de la nau durant els mesos més càlids, i amb el supòsit que coincideixi amb el període de finals d'engreix, quan els porcs pesin 110kg, es dimensionaran les obertures de ventilació per a poder donar cobertura ens aquests casos.

Es crearan 12 obertures en les parets laterals de la nau de dimensions 1.500x350mm que sumaran una superfície de ventilació total de 6,3m², i el sistema d'extracció dels gasos de l'interior de la nau es realitzarà mitjançant xemeneies rectangulars col·locades en el carener de la nau. S'instal·laran 3 xemeneies de 3.200x500mm entremig dels pòrtics, amb una àrea total de 4,8m².

Les finestres disposaran d'un sistema manual per tal d'obrir i tancar les portes, mitjançant un sistema de cables i politges instal·lats a la paret exterior de la nau.

5.8 Fossa de purins

La fossa de purins ha de tenir la suficient capacitat com per emmagatzemar la producció de purins de l'explotació ramadera per un període de 5 mesos segons dades obtingudes del

departament d'Agricultura, ramaderia, pesa i alimentació de la Generalitat de Catalunya pels diferents municipis de Catalunya.

El sistema escollit per a l'emmagatzematge dels purins es mitjançant un dipòsit prefabricat de formigó del fabricant Prefabricats Planas, amb capacitat per a 614m^3 superior a la producció de purins calculada en $537,5\text{m}^3$ en 5 mesos.

5.9 Altres instal·lacions

Es construirà una tanca perimetral a l'explotació ramadera de tela metàl·lica, tipus malla de simple torsió. La malla serà de 1,80 metres d'altura, superior al mínim requerit de 1,5 metres, amb un tipus de malla de 50/14-17 de color verd. Els pals que s'utilitzaran seran de tub rodó de 48mm de diàmetres i 1,5mm d'espessor. El sistema de subjecció s'aplicarà mitjançant un passamà de 20x25mm, que cosirà l'enreixat de dalt a baix. S'utilitzaran 4 tipus diferents de pals, segons si són extrems, entremitjos, cantoners o centre cosir i amb una altura de 2,15 metres i de color verd.

A l'entrada de l'explotació es construirà una zona inundable, amb una profunditat de 250mm on s'hi abocarà aigua amb desinfectant per a netejar les rodes dels vehicles que tinguin permís per entrar dins el recinte de l'explotació.

Seguint les especificacions, es crearà una zona de recollida de cadàvers situada en el lateral dret de l'entrada a l'explotació, on s'hi accedirà des de l'interior del recinte de l'explotació per a transportar-hi els animals morts, i la recollida es podrà efectuar des de l'exterior del recinte. La zona estarà tancada perimetralment amb la mateixa malla utilitzada en la tanca de l'àrea de l'explotació, malla de simple torsió 50/14-17. Per evitar les filtracions, es construirà una llosa de formigó.

6 CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DE LES GRANGES

El dimensionament i els càlculs per a les estructures de les granges es realitzarà únicament per a un sol edifici, ja que les 5 naus que es construiran són de iguals característiques. Les naus seran de planta rectangular de 20 metres de llargada per 8 metres d'amplada i una altura màxima de 3,6 metres just en el carener.

En els següents apartats es resumeixen les característiques i solucions de les diferents estructures que conformaran els edificis, i que els seus càlculs es poden consultar en l'Annex V.

6.1 Sustentació de l'edifici

S'ha realitzat un estudi geotècnic de la zona on s'ubicarà la nau projectada. Les principals característiques del sòl són les següents:

- Plasticitat nul·la
- Tensió admissible del terreny: 150kN/m^2
- Angle de fregament intern: 30°
- Cohesió: $1\text{-}2\text{ kp/cm}^2$
- Densitat natural: $2,2\text{g/cm}^3$

Una vegada iniciades les excavacions de l'obra, el director d'obra haurà de validar la informació aportada en l'estudi geotècnic adoptant les mesures oportunes en cas que hi hagi discrepàncies.

6.2 Sistema envoltant

- Tancaments: formats per elements prefabricats de formigó de 24cm de gruix i amb alleugeridors a l'interior. Panells del fabricant Prefabricant Planas, model: LL-24
- Coberta: a dues vessants i a base de panells lleugers del fabricant Prefabricats Planas, model HI-CT.
- Pavimentació: a base de solera de formigó armat de 45 cm de gruix a la zona màxima.

6.3 Sistema de compartimentació

Els tancaments interiors permeten que en cada local es desenvolupi l'activitat prevista sense interferir en les activitats que es puguin realitzar en els altres espais.

6.4 Sistema estructural

6.4.1 Sabates

Es construiran sabates in situ amb formigó HA-25, aïllades i unides mitjançant riostes de secció 0,4x0,4 metres. Les sabates seran de dimensions 1,5x1,5 metres i una altura de 0,75m.

En les sabates, s'hi haurà de col·locar 9 barres d'acer B500S de 25mm de diàmetre per a cobrir la necessitat mínima d'acer que es requereixen per sabata, i les barres han d'estar a una separació de 165mm entre elles i a una separació de 5cm respecte la capa de formigó de neteja.

6.4.2 Riostes

La secció de les riostes serà de 400x400mm i es necessitarà col·locar-hi 4 barres d'acer B500S de 32mm de diàmetre i cercols de 8mm de diàmetre cada 235mm.

6.4.3 Pilars

Característiques del Pilar	
Secció formigó	0,4mx0,4m
Formigó (fck)	45 N/mm ²
Acer	B 500 S
Armadura	8Ø16
Estreps	e Ø6 c/20
N _{d màx}	100 kN
M _{d màx}	120,50 kNm

Taula 1. Característiques del pilar escollit del fabricant Prefabricats Planas.

6.4.4 Jàsseres

Característiques de la jàssera	Delta 1
Llum a eix pilar	8 m
Altura dels extrems	400 mm
Altura màxima	800 mm
Càrrega útil màxima	30 kN/m
Pes	21,386 kN
EF	30 min

Taula 2. Característiques de la jàssera Delta 1 del fabricant Prainsa.

6.4.5 Biguetes

Característiques de les biguetes	VT 20
Pes	0,64 kN/m
M_{\max}	16,40 kNm
Longitud màxima	8,10 m
EF	30 min

Taula 3. Característiques de les biguetes VT 20 del fabricant Prainsa.

7 INSTAL·LACIONS DE LES GRANGES

En els següents apartats es resumeixen les característiques que han de complir les diferents instal·lacions que es pretenen construir en els edificis de les granges. Tots els càlculs justificatius de les solucions aportades es poden consultar en l'annex VI.

7.1 Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica de les granges serà mitjançant una connexió a la xarxa de distribució del municipi, i serà a una tensió de 400V i 50Hz. La caixa general de protecció (C.G.P), juntament amb els aparells de mesura, està situada a l'entrada principal d'accés a les granges. El quadre general de comandament i distribució (D.G.C.P) es trobarà instal·lat dins l'edifici de recepció, concretament a la sala de màquines.

Des del quadre de comandament i distribució es repartirà la tensió en diferents línies cap a les granges, i a cada granja hi haurà un subquadre pel comandament intern de la nau.

7.1.1 Secció dels conductors i línies

Els resultats de la següent taula, són el dimensionament de la secció dels conductors de l'interior de les naus, totes iguals. La línia general fa referència a la línia que uneix el quadre principal de comandament amb el subquadre intern de cada nau.

Línia	Elements	Longitud (m)	I _{màx} (A)	Secció (mm ²)	%Cdt	Secció de protecció (mm ²)	PIA (A)	ID
1	4 fluorescents	30	2,14	1,5	0,56	1,5	6	40A/300mA
	2 fluorescents	15	1,07	1,5	0,14	1,5		
	3 emergències	30	0,17	1,5	0,04	1,5		
	2 focos exteriors	35	0,92	1,5	0,28	1,5		
2	2 endolls	35	13,04	6	1,18	6	16	
	4 endolls	15	26,09	6	1,01	6	32	
3	1 motor	40	7,47	2,5	1,48	2,5	10	
General		35	50,9	16	1,47	16		63A/300mA
General		105	50,9	25	2,82	16		
LGA		10	71,77	25	0,22	16		

Taula 4. Resum instal·lació elèctrica.

7.1.2 Presa a terra

Per tal d'obtenir una resistència a terra inferior als 80Ω , es necessita col·locar 3 piquetes d'acer de 2 metres de longitud.

7.1.3 Potència màxima a contractar

Segons les especificacions de l'explotació i els càlculs realitzats, amb un coeficient de simultaneïtat en l'ús de les 5 naus (normalment una estarà buida), es necessitarà una potència puntual màxima de 42,26 kW. Utilitzant la Guia Vademècum, es necessitarà contractar una potència de 43,64kW.

El conjunt de mesura que s'haurà d'instal·lar a la façana principal serà de Tipus TMF1 amb comptador multifunció, cablejat de 16mm^2 , fusibles de 100A i bases BUC 00.

7.1.4 Sistemes de protecció

Interruptor de control de potència (ICP), de la guia Vademecum d'Endesa i per a una potència a contractar de 43,64kW, el ICP-M ha de ser de les següents característiques:

- Intensitat nominal de 63A.
- Poder de tall superior a 4,5kA.
- Dispositiu tèrmic de 63A.
- Dispositiu magnètic 5 vegades la intensitat de regulació tèrmica, amb un temps d'actuació inferior als 0,02 segons.

El diferencial que s'ha d'instal·lar ha de tenir una intensitat nominal de 63A i una sensibilitat de 300mA.

L'interruptor general automàtic (IGA) s'escollirà de 63A per donar compliment a la selectivitat dels dispositius que es trobaran aigües avall.

Els petits interruptors diferencials (PIA) de les naus seran de 6A per la línia 1, 16A per dos endolls de la línia 2, 30A per els 4 endolls restants de la línia 2 i de 10A per la línia del motor del pinso. A més, a cada nau hi haurà un diferencial de 40A i 30mA, més sensible que el que s'instal·larà en el quadre general de protecció.

7.2 Instal·lació d'aigua

Les instal·lacions d'aigua segueixen les disposicions del Codi Tècnic d'Habitabilitat i Salubritat (HS), en concret dels Documents Bàsics HS4 (Subministrament d'aigua) i de la HS5 (Evacuació d'aigües residuals).

En la següent taula s'especifiquen i descriuen les característiques dels diferents punts d'abastament d'aigua potable de l'interior de cada nau, les cinc naus seran totalment idèntiques en la distribució interior. Els valors dels cabals mínims d'aigua s'adquireixen de la taula 2.1 del Codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic DB-HS Salubritat, secció HS-4, i per al consum dels porcs es considera que necessiten un cabal de 0,025 l/s.

Punt de consum	Cabal mínim
Abeuradors dobles	0,05 l/s
Aixeta aïllada	0,20 l/s
Rentamans	0,10 l/s
Safareig	0,20 l/s

Taula 5. Cabals mínims d'aigua potable en les granges.

7.2.1 Canonades individuals

Punt de consum	Cabal (l/s)	Cabal (m ³ /s)	Velocitat (m/s)	Ø mínim (mm)	Ø comercial (mm)
Abeuradors dobles	0,05	0,05·10 ⁻³	1	7,98	16
Aixeta aïllada	0,20	0,20·10 ⁻³	1	15,96	20
Rentamans	0,10	0,10·10 ⁻³	1	11,28	16
Safareig	0,20	0,20·10 ⁻³	1	15,96	20

Taula 6. Càlcul dels diàmetres de les canonades individuals.

7.2.2 Canonades de distribució interior

Punt de consum	Cabal (l/s)	Cabal (m ³ /s)	Velocitat (m/s)	Ø mínim (mm)	Ø comercial (mm)
Canonada abeuradors	0,80	0,80·10 ⁻³	1	31,90	40
Rentamans i safareig	0,30	0,30·10 ⁻³	1	19,54	20
General nau	1,11	1,11·10 ⁻³	1,5	30,69	40

Taula 7. Càlcul dels diàmetres de les canonades de distribució i general.

7.2.3 Canonades generals de distribució a les granges

Punt de consum	Cabal (l/s)	Cabal (m ³ /s)	Velocitat (m/s)	Ø mínim (mm)	Ø comercial (mm)
Tram 5	1,11	1,11·10 ⁻³	1,5	30,69	40
Tram 4	2,22	2,22·10 ⁻³	1,5	43,41	50
Tram 3	3,33	3,33·10 ⁻³	1,5	53,17	63
Tram 2	4,44	4,44·10 ⁻³	1,5	61,39	63
Tram 1	5,55	5,55·10 ⁻³	1,5	68,64	75

Taula 8. Diàmetres de la canonada general de distribució a les granges.

7.2.4 Pressions

	Ø exterior (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	Cabal (m ³ /s)	Pèrdues (m)	Pressió (atm)
Tram 1	75	67,8	40	$5,55 \cdot 10^{-3}$	1,32	3,00
Tram 2	63	57,0	25	$4,44 \cdot 10^{-3}$	1,27	2,87
Tram 3	63	57,0	25	$3,33 \cdot 10^{-3}$	0,75	2,74
Tram 4	50	45,2	25	$2,22 \cdot 10^{-3}$	1,09	2,67
Tram 5	40	36,2	30	$1,11 \cdot 10^{-3}$	1,07	2,56
Canonada abeuradors	40	36,2	20	$0,80 \cdot 10^{-3}$	0,39	2,45
Derivació aixeta	20	17	5	$0,20 \cdot 10^{-3}$	0,30	2,41
TOTALS					6,19	2,38

Taula 9. Pressió de servei dels diferents trams.

7.3 Xarxa aigües pluvials

El municipi de Sant Aniol de Finestres, li correspon la zona pluviomètrica B i una isohieta de 60mm/h si ens fixem en el mapa de la figura B.1 de l'apèndix B del DB HS. Com a conseqüència es correspon una intensitat pluviomètrica en 135 mm/h.

7.3.1 Canalons

Considerant un pendent de l'1% en el canaló, s'obté un diàmetre de 125mm pel canaló de PVC.

7.3.2 Baixants

Amb un diàmetre de 50mm seria suficient per els baixants de la teulada, però s'escull un diàmetre més gran per fer front a possibles obturacions d'un dels dos baixants. El diàmetre escollit pels baixants és de 63mm.

7.3.3 Col·lectors

Els col·lectors tipus 1 són els que només recullen les aigües de la meitat de la teulada de una nau, n'hi haurà dos, un a cada extrem de les naus. Amb un diàmetre de 90mm i un pendent del 2% seria suficient per evacuar les aigües pluvials.

Els col·lectors tipus 2 són els que recolliran les aigües provinents de dues naus, i estaran col·locats enmig de les naus. Amb un diàmetre de 110mm i un pendent del 2% seria suficient per evacuar les aigües pluvials.

El col·lector general és aquell que rep les aigües dels col·lectors tipus 1 i 2, i per tant serà el que rebrà més quantitat d'aigua. Amb un diàmetre de 200mm i un pendent del 2% seria suficient per evacuar totes les aigües pluvials.

7.4 Xarxa aigües residuals

La xarxa d'aigües residuals, s'englobarà dins la xarxa de recollida de purins, al implicar molt poc volum d'aigua residual l'ús de les aixetes i rentamans de la zona de magatzem de les naus.

7.4.1 Canonades

Els col·lectors individuals hauran de tenir un diàmetre mínim de:

- Safareig: 40mm
- Rentamans: 32mm
- Sumides: 40mm
- Col·lector general: 50mm

7.5 Xarxa de purins

La recollida dels purins es realitzarà mitjançant dos canals de formigó rectangulars de 0,32 metres d'ample per 0,2 metres d'alt al llarg de cada lateral de nau, per sota de la superfície d'eslat. Aquests mateixos canals serviran per recollir les aigües de la neteja de les quadres. Els canals desembocaran en un col·lector general per a totes les naus, i que anirà directe fins a la fossa de purins, amb arquetes de registre cada 25 metres.

S'estima que la producció diària de purins per porc adult és d'aproximadament 6 l/dia.

7.5.1 Canal intern granja

Cada nau disposarà de dos canals de formigó en els laterals per evacuar les dejeccions dels animals. El canal de dimensions 0,32x0,2 metres en el punt més alt, és més que suficient per recollir el purí generat. El canal es construirà amb un pendent del 5% per poder evacuar bé els purins.

Així doncs, la secció mullada, amb un resguard del 50%, és de $0,03235\text{m}^2$, i el radi hidràulic de 0,06179m. Amb aquest valors s'obté un cabal de $0,081\text{m}^3/\text{s}$, molt superior als $0,1\text{l/s}$ que es generen.

7.5.2 Col·lector general

El col·lector general recollirà les dejeccions provinents dels 10 canals que hi haurà entre totes les naus (dos per nau). El cabal total que s'ha de transportar fins a la fossa de purins serà de 1l/s .

El diàmetre òptim pel col·lector general seria de 63mm, però s'hi aplicarà un coeficient de seguretat de 2, per fer front a possibles averies i/o inundacions en l'interior de la nau. El diàmetre escollit pel col·lector general serà de 125mm.

7.6 Instal·lació de calefacció

Es calcularà la climatització de la nau per la situació més desfavorable, que serà durant els mesos d'hivern i que coincideixi amb l'entrada de garrins. La temperatura mitjana del mes més fred és de 7°C al gener, i per contra, la temperatura de confort a l'interior de la granja és de 21°C .

- Pèrdues calor coberta: $392,7\text{ kcal/h}$
- Pèrdues calor parets: 5488kcal/h
- Pèrdues per les portes: $62,27\text{kcal/h}$
- Pèrdues per les finestres: $1217,16\text{kcal/h}$
- Pèrdues per ventilació: 2520kcal/h
- Calor aportada pels animals: 6000kcal/h

Es necessitarà un equip de calefacció que pugui subministrar suficient energia calorífica com per escalfar tres naus de porcs simultàniament. Aquesta caldera haurà de subministrar com a mínim 11.040kcal/h, que equival a dir 12,85kW.

S'instal·larà una caldera de gasoil Buderus Logano GE215 que permet generar una potència calorífica de fins a 52kW, més que suficient per a fer funcionar la calefacció de les 3 naus, fins i tot es podrien escalfar les 5 naus simultàniament.

8 OBRA CIVIL DE L'OBRADOR

S'ha de tenir present, que la zona on es construirà l'obrador, forma part de l'estructura annexada d'una casa de pagès. Les parets principals són de pedra, amb gruixos que oscil·len entre els 30 i 50cm, i actualment l'estructura del sostre es recolze sobre les parets i algun pilar aïllat.

Per a poder assegurar que l'estructura compleix amb els mínims requisits estructurals, aquesta serà refeta de nou i es calcularan les noves càrregues d'ús.

En els següents apartats es resumeixen les característiques que han de complir els diferents elements estructurals que s'utilitzaran per a construir l'obrador. Tots els càlculs justificatius de les solucions aportades es poden consultar en l'annex VII.

8.1 Característiques inicials de l'obrador

Actualment, la zona on s'ubicarà l'obrador és una pallissa i un traster.

La seva estructura principal està composta per parets mestres i pilars, tot construït amb pedra i morter. La teulada està formada per un sostre sec, és a dir, totes les bigues i biguetes són de fusta i la majoria estan malmeses pel poc manteniment que han rebut al llarg dels anys. Al damunt de les biguetes s'hi recolzen les teules sense estar subjectades enlloc, n'hi ha moltes de trencades o bé, estan fora de la seva posició de treball.

El traster, que és una primera planta, té el terra compost per taulons de fusta que reposen al damunt de bigues rectangulars, que també són de fusta. Des de la zona inferior, que antigament havia estat una quadra de porcs, es pot observar un clar vinclament de totes les bigues de fusta, i també n'hi ha alguna que presenta esquerdes al llarg de la biga.

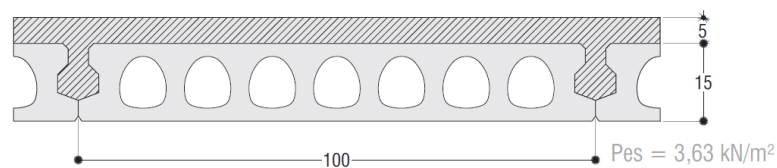
Degut a l'estat actual de la pallissa i del traster, es creu convenient refer de nou l'estructura de la teulada i el terra de la primera planta. A més, les parets i pilars, que estan en bon estat, sense presentar esquerdes, ni vinclaments, ni cap zona malmesa, es comprovarà que siguin capaços de suportar els nous esforços generats.

8.2 Característiques de la nova estructura

8.2.1 Coberta

La nova coberta es construirà amb plaques alveolars amb una capa de compressió i acabat amb teules de tipus àrab. La coberta serà a una aigua amb un pendent de 14%.

La placa alveolar que s'utilitzarà per a la teulada serà de 15cm de gruix amb una capa de compressió de 5cm. El seu pes propi és de $3,63\text{kN/m}^2$, i una amplada màxima per element de 1m.



Imatge 1. Placa alveolar de 15+5cm.

Les característiques d'aquesta placa són:

Placa alveolar A-1504	
Gruix	150mm
Capa de compressió	50mm
Sobrecàrrega	10kN/m^2
Longitud màxima	4,70m
Pes propi	$3,63\text{kN/m}^2$

Taula 10. Característiques placa alveolar A-1503.

8.2.2 Tancaments

Per realitzar els tancaments laterals s'aprofitarà l'actual estructura de parets de pedra i morter. Aquestes parets tenen amplades que oscil·len entre els 30 i 40cm.

8.2.3 Altell

L'altell que hi haurà damunt la zona dreta de l'obrador, estarà format per plaques alveolars de 15+5cm, i l'acabat es deixarà tal qual, només amb la capa de compressió.

La funció de l'altell serà de traster, per tan, li correspondrà una càrrega d'ús de 3kN/m^2 segons la taula 3.1 del DB SE-AE.

Les característiques d'aquesta placa són:

Placa alveolar A-1504	
Gruix	150mm
Capa de compressió	50mm
Sobrecàrrega	15kN/m ²
Longitud màxima	4,10m
Pes propi	3,63kN/m ²

Taula 11. Característiques placa alveolar A-1503.

8.2.4 Fonamentacions

No es considera necessari calcular ni dimensionar les fonamentacions de l'obrador. Actualment l'estructura de parets i pilars no presenta vinclaments, ni assentaments importants, per tant, es considera que la fonamentació es suficient per aguantar l'estructura de l'obrador.

A més, en el lateral dret de l'obrador hi ha la paret mestre de la casa, considerada prou sòlida per aguantar els petits esforços que rebrà de l'obrador. Pel que fa al lateral esquerra, la paret de pedra reposa damunt una llosa de més de 25cm de formigó.

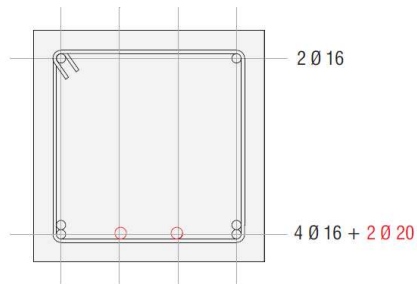
Es conclou que la fonamentació actual és suficient per aguantar l'estructura i no es creu convenient tornar-la a calcular.

8.2.5 Jàsseres

La jàssera, tipus 1, escollida té les següents propietats:

Jàssera r4040-a/20	
Formigó f_{ck}	45N/mm ²
Acer	B500S
Secció	400x400mm
càrrega	20kN/m
Longitud màxima	6,23m
Armadura compressió	2Ø16mm
Armadura tracció	4Ø16mm+2Ø20mm
Estreps	2b Ø8mm c/200
Pes propi	4kN/m

Taula 12. Característiques de la Jàssera 1, r4040-a/20.

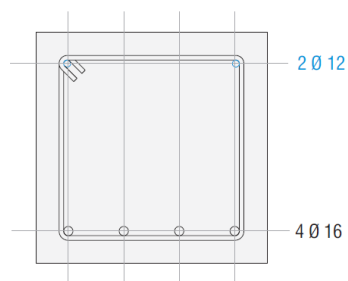


Imatge 2. Secció de la jàssera 1, r4040-a/20.

La jàssera tipus 2 escollida té les següents propietats:

Jàssera r4040-a/10	
Formigó f_{ck}	45N/mm ²
Acer	B500S
Secció	400x400mm
càrrega	40kN/m
Longitud màxima	4,04m
Armadura compressió	2Ø12mm
Armadura tracció	4Ø16mm
Estreps	2b Ø8mm c/200
Pes propi	4kN/m

Taula 13. Característiques de la Jàssera 2, r4040-a/10.



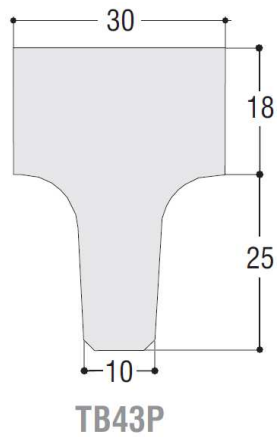
Imatge 3. Secció de la jàssera 2, r4040-a/10.

8.2.6 Bigueta

La bigueta escollida té les següents propietats:

Bigueta TB43P	
Formigó f_{ck}	45N/mm ²
Acer	B500S
Moment flector màxim	26,82kNm
Longitud màxima	5m
Altura	430mm
Cantell	300mm
Pes propi	3,23kN/m

Taula 14. Característiques de la Bigueta TB43P.



Imatge 4. Secció de la Bigueta TB43P.

8.2.7 Pilars

Es pot concloure, que les seccions dels pilars són vàlides per aguantar els esforços axials i els moments al ser les tensions mínimes i màximes inferiors a les resistències de càlcul de tracció i compressió estipulades anteriorment.

9 INSTAL·LACIONS DE L'OBRADOR

En els següents apartats es resumeixen les característiques que han de complir les diferents instal·lacions que es pretenen construir en l'obrador. Tots els càlculs justificatius de les solucions aportades es poden consultar en l'annex VIII.

9.1 Instal·lació elèctrica

La parcel·la on es construeix l'obrador ja està edificada, i per tant ja disposa de subministrament elèctric, a més, és un subministrament trifàsic (400V, 50Hz). La caixa general de protecció (C.G.P), juntament amb els aparells de mesura, està situada a la zona de garatge de la vivenda. A la sortida del comptador elèctric es troba el quadre general de comandament i distribució (D.G.C.P), el qual reparteix la potència cap a la casa i edificacions annexades. Des d'aquesta mateix quadre es passarà una línia trifàsica fins arribar en un subquadre ubicat dins l'obrador.

A partir del subquadre, es distribuirà la tensió en diferents línies per alimentar les diferents màquines i sales.

	Potència	cosφ
Làmpada fluorescent	58W	0,85
Làmpada emergència	6W	0,85
Endoll	1.000W	1
Trinxadora de carn	1.000W	0,8
Mescladora de carn	1.300W	0,8
Embotidora de carn	1.100W	0,8
Caldera	18.000W	0,9
Campana extractora	1.500W	0,8
Assecador embotit	1.170W	0,85
Cambra frigorífica	2.500W	0,85
Equip de fred	2.000W	0,8
Calentador aigua	2.400W	0,8

Taula 15. Característiques dels diferents elements de la instal·lació elèctrica.

Les línies elèctriques que sortiran del subquadre elèctric de l'obrador són:

Línia 1. Il·luminació i magatzem.

- 6 fluorescents de 58W
- 2 endolls de 1.000W/endoll

Línia 2. Vestidors.

- 1 fluorescent de 58W
- 1 endoll de 1.000W
- Calentador d'aigua 2.400W

Línia 3. Endolls obrador.

- 2 endolls de 1.500W/endoll
- 4 endolls de 1.000W/endoll

Línia 4. Trinxadora de carn: 1.000W

Línia 5. Mescladora de carn: 1.300W

Línia 6. Embotidora de carn: 1.100W

Línia 7. Caldera: 18.000W (trifàsic)

Línia 8. Cambra frigorífica: 2.500W

Línia	Elements	Longitud (m)	I _{màx} (A)	Secció (mm ²)	%Cdt	PIA (A)	ID
1	6 fluorescents	15	3,20	1,5	0,42	6	32A/30mA
1	2 endolls	5	8,69	1,5	0,45		
2	Fluorescent	15	0,53	2,5*	0,07	20	
2	endoll	15	4,35	2,5*	0,67		
2	Caldera aigua	15	16,30	2,5	1,21		
3	2 endolls	5	13,04	2,5*	0,67	20	63A/30mA
3	4 endolls	10	17,39	2,5	1,08		
7	Caldera	20	36,08	10	0,47	40	32A/30mA
4	trinxadora	15	6,79	1,5	0,84	10	
5	Mescladora	15	8,83	1,5	1,10	10	
6	Embotidora	15	7,47	1,5	0,93	10	
8	Cambra frigorífica	15	15,98	2,5	1,26	16	

Taula 16. Característiques de les diferents línies de l'obrador.

* Com que l'element de protecció de la línia és de 20A, aquest no pot garantir que el cable unipolar de 1,5mm² sigui suficient per aguantar una sobretensió, i per aquest motiu s'incrementa la secció del conductor a 2,5mm².

9.2 Instal·lació d'aigua

9.2.1 Punts de consum d'aigua

En la següent taula s'especifiquen i descriuen les característiques dels diferents punts d'abastament d'aigua potable de l'interior de l'obrador, els valors dels cabals d'aigua instantanis mínims s'adquireixen de la taula 2.1 del Codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic DB-HS Salubritat, secció HS-4.

Punt de consum	Cabal mínim
Pica industrial	0,30 l/s
Aixeta aïllada obrador	0,30 l/s
Lavabo	0,10 l/s
Sanitari	0,10 l/s
Dutxa	0,20 l/s

Taula 17. Cabals mínims d'aigua potable.

9.2.2 Canonades individuals

Punt de consum	Cabal (l/s)	Cabal (m ³ /s)	Velocitat (m/s)	Ø mínim (mm)	Ø comercial (mm)
Pica industrial	0,30	0,30·10 ⁻³	1	19,54	25
Aixeta aïllada	0,30	0,30·10 ⁻³	1	19,54	25
Lavabo	0,10	0,10·10 ⁻³	1	11,28	16
Sanitari	0,10	0,10·10 ⁻³	1	11,28	16
Dutxa	0,20	0,20·10 ⁻³	1	15,96	20

Taula 18. Càlcul dels diàmetres de les canonades individuals.

9.2.3 Canonades de distribució i general

Punt de consum	Cabal (l/s)	Cabal (m ³ /s)	Velocitat (m/s)	Ø mínim (mm)	Ø comercial (mm)
Obrador	0,60	0,60·10 ⁻³	1	27,12	32
Vestuari	0,40	0,40·10 ⁻³	1	22,57	25
General	1,00	1,00·10 ⁻³	1,5	29,13	40

Taula 19. Càlcul dels diàmetres de les canonades de distribució i general.

9.2.4 Pressió necessària

	Ø exterior (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	Cabal (m ³ /s)	Pèrdues (m)	Pressió (atm)
Línia general	40	36,2	50	1·10 ⁻³	1,47	3,50
Línia obrador	32	27,2	5	0,60·10 ⁻³	0,23	3,35
Línia aixeta	25	23	5	0,30·10 ⁻³	0,14	3,327
TOTAL					1,84	3,313

Taula 20. Pèrdues de pressió en les canonades d'aigua freda sanitària.

9.3 Instal·lació d'aigua calenta sanitària (ACS)

Els diàmetres de la instal·lació d'aigua calenta sanitària seran dels mateixos que els calculats per a la instal·lació d'aigua freda sanitària. En tot cas, els diàmetres de la instal·lació d'aigua calenta estaran sobre dimensionats al haver-hi menys punts de subministra d'aigua calenta si s'adopten els diàmetres establerts per a l'aigua freda.

Els trams de les conduccions d'aigua calenta sanitària seran paral·lels als conductes d'aigua freda sanitària.

La instal·lació d'aigua calenta sanitària comptarà amb un calentador de paret per a poder escalfar l'aigua que es necessitarà.

Les necessitats d'aigua calenta seran:

Punt de consum	Cabal mínim
Pica industrial	0,30 l/s
Dutxa	0,20 l/s
Lavabo	0,10 l/s
TOTAL	0,60 l/s

Taula 21. Necessitats d'aigua calenta sanitària.

El calentador escollit ha de permetre escalfar 0,60l/s. S'instal·larà un termo de la marca Vaillant i el model Gama Plus amb una capacitat de 150l.

9.4 Xarxa d'aigües residuals

La xarxa de sanejament només englobarà l'evacuació de les aigües residuals que es generaran en la indústria projectada.

9.4.1 Dimensionament de les canonades

Els col·lectors individuals hauran de tenir un diàmetre mínim de:

- Vestidors: 110mm
- Obrador: 50mm
- Col·lector general: 110mm

10 MAQUINÀRIA DE L'OBRADOR

10.1 Trinxadora de carn

La trinxadora de carn escollida és de la marca MAINCA, model PC-82 i està construïda totalment en acer inoxidable i la boca en alumini, per a permetre una neteja fàcil i ràpida.

10.2 Mescladora de carn

La mescladora de carn escollida és de la marca MAINCA, model RC-100 i està construïda íntegrament en acer inoxidable.

10.3 Embotidora de carn

L'embotidora de carn escollida és de la marca MAINCA, model EM-20 i està construïda íntegrament en acer inoxidable, excepte la tapa i el pistó que són d'alumini.

10.3.1 Caldera elèctrica

La caldera escollida per a la cocció de l'embotit és de la marca M.Serra de 300L de capacitat.

10.4 Envasadora al buit

La màquina d'envasar al buit és de la marca Zermat, model Bluesvac 42. Permet un control del procés de buit mitjançant un sensor, entrada progressiva d'aire, panell de control digital amb 10 programes possibles i doble barra de soldadura.

10.5 Assecador d'embotit

L'assecador d'embotit és un armari de la marca Oscar Zaragoza, model J-1000. Està construït en acer inoxidable AISI 304 18/10, amb un sol compartiment dedicat per complet a crear el clima adequat per el secat i curat d'embotits i similars. Capaç de variar les seves condicions al llarg del període de curat.

10.6 Cambra frigorífica

La cambra frigorífica, construïda a mida per al local on es col·locarà, estarà constituïda per panells d'espuma de poliuretà amb nucli rígid de 80mm de gruix. Les seves mides interiors seran de 1,6 metres d'amplada per 3,8 metres de llargada i una altura de 2,4 metres.

L'equip tindrà un consum total de 2.500W i treballarà a una tensió de 230V i 50Hz. L'evaporador i el condensador treballaran a unes temperatures de -10°C i 45°C respectivament.

Es disposarà de prestatgeries en forma de L de 1.670x460mm i una altura de 2m. En total n'hi haurà 3.

11 ESCORXADOR

També estava previst construir un escorxador per a poder sacrificar els animals que s'engreixen en l'explotació porcina, però no ha estat possible dur-lo a terme en les dues zones on es pretenia construir-lo.

La primera opció eren els mateixos terrenys d'on s'ha projectat la indústria d'engreix de porcí, però el Real Decret 40/2014 de 25 de març, ordenació de les explotacions ramaders, deixa molt clar que no es poden construir escorxadors a menys de 1.000 metres de qualsevol explotació ramadera, per tant, es descarta aquesta opció.

L'alternativa hauria estat construir-lo prop d'on hi ha l'obrador, és a dir a la finca de Can Vedruna, però aquesta també incompliria la normativa del Real Decret 40/2014. Ara ens trobem a més de 1.000m de l'explotació ramadera projectada, però per contra, estem a menys de 100m d'un nucli urbà, Sant Esteve de Llémena, i a més, a 800m de Can Vedruna hi ha una explotació ecològica de vacum.

Degut als motius exposats, s'ha descartat dimensionar les infraestructures necessàries per a un escorxador en aquest projecte. S'haurà de buscar una alternativa per a sacrificar el bestiar, com ara dur-los en un escorxador ja construït.

12 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

En l'obra que es projecta no es donen el supòsits establerts en l'article del Reial Decret que obliga a la redacció d'un estudi de seguretat i salut.

- El pressupost d'execució per contracta és inferior a 450.000,00 euros.
- El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, no és superior a 500.
- No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies ni preses.

Per això es justifica la redacció de l'estudi bàsic. Es redacta el present document en compliment del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre pel que s'estableixen les disposicions mínims de seguretat i salut en les obres de construcció.

Les especificacions recollides a l'estudi pretenen avaluar els riscos, planificar i organitzar l'activitat preventiva i adoptar les mesures correctores que calguin en cada cas per garantir la integritat dels treballadors que participen en aquesta obra.

L'estudi bàsic de seguretat i salut figura a l'annex X.

13 RESUM DEL PRESSUPOST

El pressupost d'execució per contracta de la construcció de 5 edificacions per a ús de granja en els terrenys de Can Nicola, i la construcció d'un obrador a la finca de Can Vedruna puja a la quantitat de, sense l'IVA, (273.179,05€),

DOS-CENTS SETANTA-TRES MIL CENT SETANTA-NOU amb CINC CENTIMS

14 CONCLUSIONS

El present projecte és un resum de les pautes a seguir per a la construcció de 5 naus per a l'engreix porcí, respectant les normatives que són d'aplicació i adaptant els locals i les necessitats del bestiar a als paràmetres establerts en la normativa.

La segona part del projecte consta de la descripció de les obres a realitzar per adaptar una pallissa per a poder-hi fer una petita indústria elaboradora d'embotit artesanal, amb capacitat per a 400kg diaris. A més, es detalla la maquinària que es necessita per a dur a terme l'elaboració dels diferents embotits.

Finalment, dir que també estava previst construir un escorxador per a poder sacrificar els animals que s'engreixen en l'explotació porcina, però no ha estat possible dur-lo a terme en les dues zones on es pretenia construir-lo. La primera opció eren els mateixos terrenys d'on s'ha projectat la indústria d'engreix de porcí, però el Real Decret 40/2014 de 25 de març, ordenació de les explotacions ramaders, deixa molt clar que no es poden construir escorxadors a menys de 1.000metres de qualsevol explotació ramadera, per tant, es descarta aquesta opció. L'alternativa hauria estat construir-lo prop d'on hi ha l'obrador, és a dir a la finca de Can Vedruna, però aquesta també incompliria la normativa del Real Decret 40/2014. Ara ens trobem a més de 1.000m de l'explotació ramadera projectada, però per contra, estem a menys de 100m d'un nucli urbà, Sant Esteve de Llémena, i a més, a 800m de Can Vedruna hi ha una explotació ecològica de vacum.

Degut als motius exposats, s'ha descartat dimensionar les infraestructures necessàries per a un escorxador en aquest projecte. S'haurà de buscar una alternativa per a sacrificar el bestiar, com ara dur-los en un escorxador ja construït.

Marc Costa Triadú

Granollers de Rocacorba, 31 d'agost de 2016

15 RELACIÓ DE DOCUMENTS

Els documents que formen el present projecte són:

Document 1. Memòria de les granges i Memòria de l'Obrador

Document 2. Plànols

Document 3. Plec de condicions

Document 4. Estat d'amidaments

Document 5. Pressupost

16 BIBLIOGRAFIA

Associació catalana de productors de porcí. Guia de les millors tècniques disponibles. Consultada l'estiu del 2016. Accessible a: www.porcat.org

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Consultada l'estiu del 2016. Accessible a: www.gencat.cat/rpucportal/AppJava/cercaExpedient.do

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Dejeccions ramaderes. Consultada l'estiu del 2016. Accessible a: http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/ramaderia/dar_dejeccions_ramaderes_fertilitzants_nitrogenats/coeficients-generacio-nitrogen-dejeccions-ramaderes/

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Ramaderia. Consultada l'estiu del 2016. Accessible a: <http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/ramaderia/>

Guia per al disseny i construcció de granges porcines. Consultada l'estiu del 2016. Accessible a: <http://razasporcinas.com/guia-para-el-diseno-y-construccion-de-granjas-porcinas/>

Consulta de la diferent normativa i R.D. d'aplicació per al càlcul de les instal·lacions i edificis de granja i obrador. Accessible a: www.boe.es

Consulta de les dades cadastrals de les finques on s'ubiquen les construccions. Accessible a: www1.sedecatastro.gob.es

Dossiers tècnics 18, 59, 79 i 82. Publicats per la comunitat virtual agroalimentària i del món rural, RuralCAT. Accessible a: https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=8c728ce7-a86b-4f8b-9907-9b4c934a00c5&groupId=10136

Dades de l'estació meteorològica d'Angles del Servei Català de Meteorologia. Accessible a www.meteo.cat

GENCAT, 2010. Guia de pràctiques correctes d'higiene per a les explotacions de bestiar porcí.