

RESUM

L'empresa Comercial de Materials del Solsonès S.L. és una empresa que pertany al grup Prefabricats Pujol, fabricant d'elements prefabricats de formigó per la construcció de naus industrials, forjats i obra pública.

L'objectiu d'aquest projecte és fer una ampliació de les instal·lacions de l'empresa aprofitant en la mesura del possible l'estructura actual. D'aquesta manera es realitzarà el disseny i els càlculs necessaris per a la construcció d'un edifici format per sis naus de producció i un edifici destinat a oficines i serveis. Tanmateix es descriu tota la informació necessària per tal d'implantar l'activitat.

S'enderrocaran les parts de l'edifici que no es vulguin mantenir i per al disseny de les parts noves s'ha escollit una estructura totalment prefabricada, d'aquesta manera s'assegura un plaç d'execució ràpid, condició important per tal de no interrompre el procés productiu en la seva totalitat.

Aquest projecte inclou els següents apartats: Descripció del procés productiu, disseny, càlcul i definició de totes les parts de l'edifici, pressupost, estudi i disseny de les mesures de protecció contra incendis, estudi de l'impacte ambiental, el plec de condicions tècniques particulars, l'estudi de Seguretat i salut, i plànols.





SUMARI

RESUM	1
SUMARI	3
ÍNDIX DE TAULES	7
ÍNDIX DE FIGURES	7
ÍNDIX DE PLÀNOLS	7
ÍNDIX D'ANNEXES	8
1 INTRODUCCIÓ	11
1.1 OBJECTIUS DEL PROJECTE	11
1.2 ABAST DEL PROJECTE	11
2 DADES GENERALS DE L'EMPRESA	13
2.1 FITXA DE L'EMPRESA	13
2.2 DESCRIPCIÓ DE L'EMPRESA	13
3 DADES DE LA PARCEL·LA	15
3.1 EMPLAÇAMENT I DESCRIPCIÓ DEL SOLAR	15
3.2 ORDENANCES URBANÍSTIQUES	15
3.3 ACCESSOS I LÍMITS DEL SOLAR	16
3.4 COMPLIMENT DE LES CONDICIONS URBANÍSTIQUES	16
4 DADES DE L'ACTIVITAT	19
4.1 CLASSIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	19
4.2 DISTRIBUCIÓ EN PLANTA	19
4.2.1 <i>Distribució en planta de l'edifici</i>	20
4.2.1.1 Distribució superficial nau 1	22
4.2.1.2 Distribució superficial naus 2 i 3	22
4.2.1.3 Distribució superficial nau 4	22
4.2.1.4 Distribució superficial naus 5 i 6	23
4.2.1.5 Distribució superficial zona d' oficines i serveis planta baixa	23
4.2.1.6 Distribució superficial zona d'oficines i serveis planta primera	25
4.2.2 <i>Zona d'emmagatzematge de residus</i>	27



4.2.3	<i>Zona d'apilament i càrrega</i>	27
4.2.4	<i>Zones ajardinades</i>	28
4.2.5	<i>Pàrquing</i>	28
4.2.6	<i>Zones de pas i circulació de vehicles, i altres activitats</i>	28
4.3	MESURES D'ACCESSIBILITAT	29
4.3.1	<i>Accés a la parcel·la</i>	29
4.3.2	<i>Accés a l'edifici</i>	29
4.3.3	<i>Accés a la primera planta</i>	30
4.3.4	<i>Mesures per la supressió de barreres arquitectòniques</i>	30
4.4	PERSONAL	33
5	DADES DEL PROCÉS PRODUCTIU	35
5.1	MATÈRIES PRIMERES	35
5.1.1	<i>Matèries primeres en el procés productiu</i>	35
5.1.2	<i>Suministre i emmagatzematge de les primeres materies</i>	37
5.2	PROCÉS PRODUCTIU.....	38
5.2.1	<i>Descripció del procés</i>	38
5.2.2	<i>Elaboració de la ferralla</i>	39
5.2.3	<i>Elaboració del formigó</i>	41
5.2.4	<i>Elaboració del producte final</i>	42
5.2.4.1	Panells de tancament	45
5.2.4.2	Pilars	45
5.2.4.3	Panell per forjat TT.....	45
5.2.4.4	Jàsseres de forjat i de coberta.....	46
5.2.4.5	Bigues	47
5.2.5	<i>Zona d'apilament i càrrega</i>	47
5.2.6	<i>Descripció de la maquinària</i>	50
5.2.7	<i>Diagrama de flux</i>	52
5.3	DADES D'ENERGIA.....	54
6	EXECUCIÓ DE L'OBRA	55
6.1	JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	55
6.1.1	<i>Criteris urbanístics</i>	55
6.1.2	<i>Criteris relacionats amb l'activitat</i>	55
6.1.3	<i>Criteris constructius i de disseny</i>	55
6.2	EDIFICI ACTUAL	56
6.2.1	<i>Descripció de l'edificació existent</i>	56
6.2.1.1	Característiques constructives nau 1'	57
6.2.1.2	Característiques constructives nau 2' i 3'.....	58



6.2.1.3	Característiques constructives nau 4', 5' i 6'.....	58
6.2.1.4	Àrea d'administració i serveis.....	59
6.2.2	<i>Anàlisi de l'edificació existent.</i>	60
6.3	SOLUCIÓ CONSTRUCTIVA.....	60
6.3.1	<i>Introducció.</i>	60
6.3.2	<i>Edifici 1.</i>	61
6.3.2.1	Enderrocs.....	61
6.3.2.2	Edifici nou.....	61
6.3.2.2.1	Fonaments.....	61
6.3.2.2.2	Estructura.....	61
6.3.2.2.3	Coberta.....	62
6.3.2.2.4	Tancaments.....	62
6.3.2.2.5	Paviment.....	63
6.3.2.2.6	Xarxa d'evacuació i sanejament.....	63
6.3.3	<i>Edifici 2.</i>	63
6.3.3.1	Enderrocs.....	63
6.3.3.2	Edifici nou.....	64
6.3.3.2.1	Fonamentació.....	64
6.3.3.2.2	Estructura.....	64
6.3.3.2.3	Coberta.....	65
6.3.3.2.4	Tancaments.....	65
6.3.3.2.5	Paviment.....	65
6.3.3.2.6	Xarxa d'evacuació i sanejament.....	66
6.3.4	<i>Edifici 3.</i>	66
6.3.4.1	Enderrocs.....	66
6.3.4.2	Edifici nou.....	66
6.3.4.2.1	Fonaments.....	66
6.3.4.2.2	Estructura.....	66
6.3.4.2.3	Coberta.....	66
6.3.4.2.4	Tancaments.....	67
6.3.4.2.5	Paviment.....	67
6.3.4.2.6	Xarxa d'evacuació i sanejament.....	67
6.3.5	<i>Edifici 4.</i>	67
6.3.5.1	Enderrocs.....	67
6.3.5.2	Edifici nou.....	68
6.3.5.2.1	Fonaments.....	68
6.3.5.2.2	Estructura.....	68
6.3.5.2.3	Coberta.....	68
6.3.5.2.4	Tancaments.....	69
6.3.5.2.5	Paviments i enrajolats.....	69
6.3.5.2.6	Divisions interiors.....	69
6.3.5.2.7	Xarxa d'evacuació i sanejament.....	70
6.3.6	<i>Paviments exteriors.</i>	70



6.3.7	<i>Tancaments exteriors</i>	70
7	PRESSUPOST	71
	CONCLUSIONS	73
	AGRAÏMENTS	75
	BIBLIOGRAFIA	77



ÍNDEX DE TAULES.

Taula 3.1: Compliment de les condicions urbanístiques.....	17
Taula 4.1 Quadre resum de les característiques de l'activitat.....	19
Taula 4.2: Distribució de la parcel.la.....	20
Taula 4.3: Distribució superficial de l'edifici en planta baixa.....	21
Taula 4.4: Distribució superficial de l'edifici primera planta.....	21
Taula 4.5: Distribució superficial total de l'edifici.....	22
Taula 4.6 : Distribució Superficial Serveis i oficines planta baixa.....	24
Taula 4.7: Dependències de la zona de serveis de la primera planta.....	26
Taula 4.8: Superfície útil dependències zona d'oficines planta primera.....	27
Taula 4.9 : Quadre resum de la plantilla.....	34
Taula 5.1 : Consum de matèries primeres.....	35
Taula 5.2 : Tipus d'àrid i additiu utilitzat en cada producte.....	36
Taula 5.3: Maquinària oficines i serveis.....	50
Taula 5.4: Maquinaria de producció.....	50
Taula 5.5: Resum de les necessitats elèctriques de la fàbrica.....	54

ÍNDEX DE FIGURES.

Fig 5.1: Esquema general del procés de producció.....	39
Fig. 5.2 Diagrama d'elaboració de la ferralla.....	40
Fig. 5.3: Diagrama del procés d'elaboració del formigó.....	42
Fig. 5.4: Diagrama d'elaboració del producte final.....	44
Fig. 5.5 :Diagrama de màquines.....	49
Fig. 5.6: Diagrama de flux.....	53
Fig 6.1: Edificació actual.....	57
Fig. 6.2 :Definició dels diferents edificis de la planta.....	61
Fig 6.3: Estructura d'un pannel tipus sandvitx.....	62

ÍNDEX DE PLÀNOLS.

1.- SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT.



- 2.- TOPOGRÀFIC.
- 3.- SITUACIÓ ACTUAL I ENDERROCS.
- 4.- DISTRIBUCIÓ DE LA PARCEL·LA.
- 5.1- DISTRIBUCIÓ PLANTA BAIXA.
- 5.2.- DISTRIBUCIÓ PLANTA PRIMERA.
- 6.- DISTRIBUCIÓ DE MAQUINÀRIA.
- 7.1.- FONAMENTS I SANEJAMENT.
- 7.2.- FONAMENTS.SABATES DETALLADES.
- 8.1.- PLANTES DETALLADES I ACOTADES. PLANTA BAIXA.
- 8.2.- PLANTES DETALLADES I ACOTADES. PLANTA PRIMERA.
- 8.3.- PLANTES DETALLADES I ACOTADES.PLANTA COBERTA.
- 9.1.- SECCIONS.ELEMENTS ESTRUCTURALS.
- 9.2.- SECCIONS.DISTRIBUCIÓ I DETALLS.
- 10.1.- DETALLS. ELEMENTS PREFABRICATS (I).
- 10.2.- DETALLS. ELEMENTS PREFABRICATS (II).
- 10.3.- DETALLS. ELEMENTS PREFABRICATS (III).
- 11.1.- FAÇANES.ALÇATS.
- 11.2.- FAÇANES.COTES I DETALLS.
- 12.1.- PERSPECTIVA NORD.
- 12.2.- PERSPECTIVA EST.
- 13.1.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.PLANTA BAIXA.
- 13.2.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.PLANTA PRIMERA.

ÍNDEX D'ANNEXES

- A PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS



- B ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL.
- C ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- D PLEC DE CONDICIONS.
- E MEMÒRIA TÈCNICA DE CÀLCUL.
- F FITXES TÈCNIQUES.
- G LLISTATS DE CÀLCUL:JÀSSERES.
- H LLISTATS DE CÀLCUL: PILARS EDIFICI 4.
- I LLISTATS DE CÀLCUL:PILARS EDIFICI 2.
- J LLISTATS DE CÀLCUL :FONAMENTS.
- K PRESSUPOST.





1 Introducció

En aquest projecte es planteja una reforma i ampliació de l'empresa Comercial de Materials del Solsonès S.L. per tal de modernitzar els equipaments i serveis i per augmentar considerablement la producció degut a la gran demanda de naus industrials existent al mercat. Actualment els productes fabricats són parets de tancament, bigueta T18 i bigueta T11 i panell per forjat TT. La intenció es augmentar el ventall de productes a pilars, jàsseres de forjat i jàsseres de coberta, i ampliar el pati per augmentar la capacitat d'estoc.

1.1 Objectius del projecte.

L'objectiu del projecte és fer una descripció en profunditat de l'edifici i instal·lacions a implantar en l'empresa Comercial de Materials del Solsonès per tal de dotar-la d'unes instal·lacions modernes i adequades per ampliar i modernitzar la fabricació de productes prefabricats de formigó.

Per tal de dur a terme el nostre objectiu, es realitzarà un projecte que contingui la informació necessària per tal d'implantar l'activitat, i per tal de realitzar l'execució del nou edifici.

1.2 Abast del projecte.

Es tractarà el projecte de manera com si implantéssim l'activitat totalment nova, tot i tenint en compte l'existència de l'activitat en el moment de dissenyar i calcular la nova estructura de l'edifici. D'aquesta manera, el projecte inclou :

- Tota la informació necessària per l'execució de l'obra: Explicació i descripció de la solució adoptada, càlcul i dimensionament de l'estructura, informació gràfica mitjançant plànols.
- Tota la informació necessària per la implantació i posta en marxa de l'activitat: Descripció del procés productiu, descripció de la maquinaria, energia, matèries usades, gestió de residus,

El projecte no inclou:



- La definició de les instal.lacions elèctriques, telecomunicacions, d'aigua i climatització.
- L'estudi geotècnic, degut a que de moment al no tractar-se d'un projecte que es vulgui dur a terme, no s'ha realitzat.



2 Dades generals de l'empresa.

2.1 Fitxa de l'empresa.

Nom Fiscal: Comercial de Materials del Solsonès, S.L.

NIF: A58036989

Adreça: Carrer de la Sàlvia nº 2

25286 OLIUS

2.2 Descripció de l'Empresa.

L'empresa Comercial de Materials del Solsonès S.L. ubicada en la població d'Olius, en la comarca del Solsonès porta més de trenta anys dedicada a la indústria dels prefabricats del formigó i actualment forma part del Grup Prefabricats Pujol. En aquest moment es dedica a la fabricació de panells de tancament, panells TT per forjat i bigues.

També disposa d'un servei tècnic i comercial per la construcció de naus industrials, granges i per qualsevol tipus de forjat. Tots els altres serveis com el de muntatge, transport i càlcul, es donen des de l'oficina central del Grup Prefabricats Pujol.

Actualment disposa d'uns 40 empleats en quatre departaments: Administratiu, tècnic, comercial i producció.





3 DADES DE LA PARCEL·LA

3.1 Emplaçament i descripció del solar

La parcel·la on es troben les instal·lacions actuals està situada en el carrer de la Sàlvia nº 2 del P.I. d'Olius en la població d'Olius i correspon a la parcel·la nº 1 .Té una forma aproximadament rectangular, de 130,60 m de façana per la carretera de Manresa C-55 i 350 m metres de profunditat i amb una superfície de 37390 m² .

Degut a les necessitats d'espai per l'ampliació de les instal·lacions, es disposarà també de parcela nº 2, annexa a l'anterior, de forma triangular i de 11042 m² , essent la superfície total de les dues parcel·les de 48432 m² .

3.2 Ordenances urbanístiques

Segons el que estableix el Pla Parcial d'Ordenació del Polígon Industrial d'Olius, aprovat el 16.01.91, i les Ordenances de les Normes Subsidiàries de Planejament del terme municipal d'Olius:

- Qualificació del sol: Zona de mitjana Indústria.
- Tipus d'ordenació: Edificació aïllada.
- S'admet l'ús d'un habitatge, lligat al procés industrial, per cada
- Superfície màxima edificable: La superfície màxima edificable es fixa en el 70 %.
- Separacions: L'edificació regularà 25,50 metres de l'eix de la carretera C-55; 5 metres de la resta de vials del sector i 3 metres de la resta de límits de la parcel·la.
- Façana mínima: La façana mínima es fixa en 30 metres.
- Parcel·la mínima: La parcel·la mínima es fixa en 1500 m².
- Alçada màxima de l'edificació: Alçada màxima de 15 metres.
- Volum màxim d'edificabilitat: El volum màxim a construir a cada parcel·la serà de 9 m³/m²



de sòl.

- Tancaments: Els tancaments de parcel·la en les zones en que l'edificació no coincideixi amb l'alineació de vial, es construirà en material opac fins una alçada màxima d'un metre i la resta fins a dos metres serà de reixes o bardisses.

3.3 Accessos i límits del solar

La indústria limita amb el carrer de la Sàlvia, el carrer de l'Espígol, la indústria tèxtil Tèxtil Olius, i un terreny no urbanitzable. A l'altre costat del carrer de la Sàlvia es troba la Carretera de Manresa C-55, i a l'altre costat del carrer de l'Espígol hi ha naus industrials per petita indústria de 500 m² de superfície.

Disposa de dos accessos:

- Un accés pel carrer de la Sàlvia per personal i visites, i també per accés de mercaderies.
- Un accés principal al carrer de l'Espígol per l'entrada i sortida de camions.

3.4 Compliment de les condicions urbanístiques

Segons el que indica el Pla Parcial d'Ordenació del polígon industrial d'Olius, en la taula 3.1 es comprova que es compleix el que estableix la normativa amb les característiques de la solució adoptada:



	Pla Parcial	Projecte
Parcel·la mínima	1500 m ²	48432 m ²
Façana mínima	30 m	113,58 m
Superfície màxima edificable	70%	36,40%
Volum màxim d'edificabilitat	9 m ³ /m ² de sòl	4,20 m ³ /m ² de sòl
Alçada màxima de l'edifici	15 m	11,56 m
Separació mínima de l'edifici a l'eix de la carretera C-55	25,5 m	28,5 m
Separació mínima de l'edifici als vials	5 m	7,80 m
Separació mínima de l'edifici als límits de la parcel·la	3 m	7,80 m
Tipus d'ordenació	Aïllada	Aïllada
Alçada màxima de la tanca	2 m	2 m

Taula 3.1: Compliment de les condicions urbanístiques





4 DADES DE L'ACTIVITAT

4.1 Classificació de l'activitat

Es classifica l'activitat segons la nomenclàtor d'activitats molestes, nocives insalubres i perilloses. En la taula 4.1 es resumeixen les principals característiques de l'activitat.

Nº d'ordre	Fabricació d'altres articles derivats del ciment		XIV.07
CNAE-93	Fabricació d'elements de formigó per la construcció		26611
MOLESTA	Per sorolls i vibracions		2
	per olors, fums i/o emanacions		2
NOSCIVA I INSALUBLE	Per contaminació de l'ambient atmosfèric		0-2
	Per abocaments		0-2
	Per possibilitat d'emissió de radiacions ionitzants		-
PERILLOSA	Incendis	Segons la Q	-
		Segons els productes de combustió que intervenen en el càlcul de la Q	-
	Per emissió accidental de substàncies tòxiques	Substàncies tòxiques emmagatzemades o en procés de fabricació	-
		Radiacions ionitzants	-
	Explosió per sobrepressió i /o deflagració		-

Taula 4.1 Quadre resum de les característiques de l'activitat.

4.2 Distribució en planta

La parcel·la on es troben totes les instal·lacions i equipaments de l'activitat industrial té una superfície total de 48431,78 m². Està formada per l'edifici industrial, amb una superfície en planta de 17624,14 m², la zona exterior amb 30551,44 m² on es troba la zona



d'emmagatzematge de residus, les zones d'apilament i càrrega, el pas de vehicles i persones, aparcaments i zona ajardinada. La distribució de la parcel·la queda resumida en la taula 4.2.

Zona	Superfície (m²)
Edifici Industrial	17624,14
Emmagatzematge de residus	2206,40
Apilament i càrrega exterior	7804,68
Zones ajardinades	948,50
Aparcaments	2752,14
Zones de pas i circulació i altres activitats exteriors	17095,92
SUPERFÍCIE TOTAL	48431,78

Taula 4.2: Distribució de la parcel·la

4.2.1 Distribució en planta de l'edifici

L'edifici està format per sis naus de producció (naus 1, 2, 3, 4, 5 i 6) amb tots els pòrtics en el mateix sentit, i una nau on estan situades les zones de serveis i les oficines. La distribució en planta segueix un ordre com els fluxos de producció: des de l'arribada de les primeres matèries a les centrals de formigó, a la fabricació del producte a les zones de producció, fins l'apilament i la seva expedició a obra.

En la nau 1 hi ha la zona de producció de parets amb acabat àrid vist, i té una superfície total de 3175 m². La nau 2 i 3 formen la zona de producció de bigues, amb una superfície total de 5482,86 m², la nau 4 amb 2739,45 m² hi ha el taller de ferralla, i a les naus 5 (2654,74 m²) i 6 (2601,03 m²) hi ha les zones de producció de estructura i parets amb acabat llis gris respectivament.

A la part frontal de les naus 2, 3 i 4 hi ha el mòdul d'oficines i serveis, de manera que siguin visibles des del carrer i quedi lluny de la zona d'apilament i càrrega per qüestió de soroll i per no haver de travessar tota la nau per accedir-hi. Està format per dues plantes, una planta baixa de 755,83 m² i una primera planta de 978,87 m². A la primera planta, a part de les oficines hi han els vestidors i el menjador, de manera que també es pugui accedir des de la zona d'oficines. Les oficines de fàbrica, laboratori i altres serveis estan situats a la planta



baixa del mòdul per poder accedir directament cap a les pistes de fabricació. Al final d'aquestes hi ha les zones d'apilament i càrrega que en el cas de la zona d'apilament 1 en la seva totalitat, i en una part de la zona d'apilament 4 són cobertes.

En totes les naus s'han destinat passadissos pel pas de persones i maquinària (en el cas de les zones de producció), així com camins d'evacuació.

En els següents quadres es pot veure un resum de la superfície útil de totes les plantes de l'edifici.

DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL EDIFICI PLANTA BAIXA	
Dependència	Superfície útil (m²)
Nau 1: zona de parets acabat àrid vist	3175
Nau 2 i 3: zona de producció de bigues	5482,86
Nau 4: taller de ferralla	2739,45
Nau 5 : zona de producció d'estructura	2654,74
Nau 6: zona de parets acabat llis gris	2601,03
Mòdul de serveis i oficines	755,83
Total superfície útil planta baixa	17408,91

Taula 4.3: Distribució superficial de l'edifici en planta baixa.

DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL EDIFICI PLANTA PRIMERA	
Dependència	Superfície útil (m²)
Zona de serveis	324,48
Zona d'oficines	654,39
Total superfície útil planta primera	978,87

Taula 4.4: Distribució superficial de l'edifici primera planta



DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL TOTAL EDIFICI	
Dependència	Superfície útil (m²)
Superfície total planta baixa	17408,91
Superfície total primera planta	978,87
Total superfície útil total edifici	18387,78

Taula 4.5: Distribució superficial total de l'edifici.

4.2.1.1 Distribució superficial nau 1.

Amb una superfície útil de 3175 m² es troben les dependències següents:

Zona fabricació de parets acabat àrid vist: Ocupa una superfície de 2100 m² i és on estan situades les pistes de fabricació i les màquines corresponents. Aquesta secció es comunica directament amb la zona d'apilament 1, i amb la nau 2.

Zona d'apilament 1: Amb una superfície de 1075 m² és on s'apilen les peces fabricades en la zona de fabricació de parets acabat àrid vist. Disposa de dos ponts grua de 20 t, que comparteix amb la zona de fabricació, per efectuar totes les operacions.

4.2.1.2 Distribució superficial naus 2 i 3.

Les naus 2 i 3 ocupen una superfície de 5482,26 m² repartits de la següent manera:

Zona fabricació de bigues: La secció de bigues ocupa una superfície de 5335,27 m² i es troben repartides entre les dues naus 16 pistes de fabricació de 100 metres de llargada. Té sortida directe a la zona d'apilament 2, i es comunica amb la nau 1 per un costat i la nau 4 per l'altre, i amb la zona de serveis. També disposa de 4 pont grues de 10 t (dos a cada nau) per realitzar les operacions necessàries.

Central de formigó n^o2: Des d'aquesta central amb una superfície de 146,99 m², s'omple la fabricació de les nau 1, 2 i 3.

4.2.1.3 Distribució superficial nau 4.

A la nau 4 hi ha la zona de fabricació de ferralla, amb una superfície de 2739,45 m². Aquí es duen a terme tot els processos de fabricació i muntatge de les armadures, i es disposa de dos ponts grues de 10 t. per realitzar totes les operacions.



4.2.1.4 Distribució superficial naus 5 i 6.

Les naus 5 i 6 amb una superfície total de 5255,77 m², repartits en 2654,74 m² la nau 5 i 2601,03 m² la nau 6, estan distribuïdes en les següents zones:

Zona de fabricació de estructura: En aquesta zona situada en la nau 5, i amb una superfície de 2602,99 m², es troben els motlles per fabricar els pilars, jàsseres i plaques per forjat. Es té accés cap a l'exterior des de els dos extrems de la nau, i pels seus costats es comunica amb les naus 4 i 6. Disposa de 2 pòrtics grua de 20 t. per realitzar tots els moviments necessaris.

Zona de fabricació de paret acabat llis gris: Situada en la nau 6 i amb una superfície de 1797,84 m², en aquesta zona es fabriquen les parets amb acabat llis gris. Es té accés des de la zona d'apilament 4, per un costat de la nau, i per l'altre es comunica amb la central de formigó n^o1.

Central de formigó n^o1: Ocupa una superfície de 150,16 m² i està ubicada en un extrem de les naus 5 i 6, i produeix el formigó necessari per subministrar els motlles de les seccions de fabricació d'estructura i fabricació de parets amb acabat llis gris..

Zona d'apilament 4: Amb una superfície de 704,78 m² està situada en un extrem de la nau 6. Aquesta superfície correspon només a la part coberta de la zona d'apilament 3. Es disposa de 2 ponts grua de 20 t per realitzar totes les tasques necessàries.

4.2.1.5 Distribució superficial zona d' oficines i serveis planta baixa.

La nau d'oficines i serveis està situada en un extrem de les naus 2, 3 i 4, i té una superfície útil en planta baixa de 755,83 m². Gran part de la seva superfície està destinada a serveis. En la taula 4.6 es pot veure un resum de la superfície útil de totes les dependències de la zona d'oficines i serveis en planta baixa.



DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL NAU SERVEIS I OFICINES PLANTA BAIXA	
Dependència	Superfície útil (m²)
Vestíbul principal i administració	170,06
Vestíbul 2	57,97
Vestíbul de fabrica	80,65
Oficines de fàbrica	59,74
Laboratori	30,51
Magatzem recanvis	179,08
Sala calderes	74,48
Sala de primers auxilis	10,96
Sala compressors	28,63
Sala de transformadors	25,51
Serveis de fàbrica	38,24
Total superfície útil	755,83

Taula 4.6 : Distribució Superficial Serveis i oficines planta baixa

Vestíbul principal: A l'entrada de l'edifici es troba el vestíbul principal amb 170,06 m² on hi ha recepció i administració, l'ascensor i les escales principals que donen accés a les oficines de la primera planta.

Vestíbul 2: Amb 57,97 m², comunica amb el vestíbul principal, l'aparcament dels treballadors, oficines de fàbrica i fàbrica. Hi ha unes escales que donen accés a la primera planta.

Vestíbul de fàbrica: El vestíbul de fàbrica té una superfície de 80,65 m² i és té accés directe des de l'aparcament dels treballadors. Hi ha una entrada directa a la zona de producció i unes escales que donen accés a la primera planta on hi ha el menjador i els vestuaris.

Oficines de fàbrica: En aquesta zona es troben les oficines dels encarregats i tècnics de producció, ocupant una superfície de 59,74 m². Es té accés des de el vestíbul 2 i la zona de producció.

Laboratori: En el laboratori es duen a terme els anàlisis de les primeres matèries que arriben a la fàbrica, i l'assaig de resistències. Té una superfície de 30,51 m², i degut a la seva



estreta relació amb el procés productiu, s'accedeix directament des de les pistes de fabricació.

Magatzem de recanvis: Té una superfície de 179,08 m² i s'accedeix directament des de les pistes de fabricació per facilitar l'entrada i la sortida dels productes.

Sala de compressors: En aquesta sala de 28,63 m² s'hi troben els compressors que proporcionen l'aire comprimit a totes les instal·lacions.

Sala transformadors: Té una superfície de 25,51 m² i es troben els transformadors.

Sala de primers auxilis i serveis: Té 10,96 m² i s'accedeix des de el vestíbul de fàbrica, d'aquesta manera està ben comunicat tant amb la zona de producció com de la sortida. Els serveis de fàbrica tenen una superfície de 38,24 m² i s'accedeix des de la zona de producció.

Sala de calderes: La sala de calderes té una superfície de 74,48 m² i té un accés directe des de fàbrica, i un altre des de el vestíbul de fàbrica.

4.2.1.6 Distribució superficial zona d'oficines i serveis planta primera.

La primera planta té una superfície útil total de 988,32 m² i està distribuïda en dues zones ben diferenciades: la zona de serveis, de 324,48 m² , i la zona d'oficines de 654,39 m² .

Zona de serveis: En la zona de serveis de la primera planta hi ha un vestíbul, que s'accedeix per les escales que hi ha en el vestíbul de fàbrica, que dona accés als vestuaris (152,22 m²) . Per accedir al menjador (68,71 m²) es pot accedir des de la zona dels vestidors o des de la zona d'oficines. En aquesta zona també hi ha una habitació pel servei de neteja (5,32 m²), una habitació magatzem (27,22 m²) , una habitació auxiliar (24,21 m²) i un vestíbul i el passadís que dona accés al menjador i als vestuaris. A la taula 4.7 hi ha un resum de la distribució d'aquesta zona.



DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL ZONA DE SERVEIS PRIMERA PLANTA	
Dependència	Superfície útil (m²)
Menjador	68,71
Vestuaris	71,06
Habitació servei de neteja	5,32
Habitació auxiliar	24,21
Vestíbul i passadissos	46,8
Serveis dels vestuaris	81,16
Habitació magatzem	27,22
Total superfície útil	324,48

Taula 4.7: Dependències de la zona de serveis de la primera planta.

Zona d'oficines: Situada en la primera planta, té una superfície útil de 654,39 m² i es troben els despatxos de gerència i direcció, sales de reunions, departament comercial, tècnic i de producció, i els serveis i la sala de descans. En la taula 4.8 hi ha un resum de totes les dependències que hi ha a la zona d'oficines i la seva superfície útil.



DISTRIBUCIÓ SUPERFICIAL ZONA D'OFICINES PLANTA PRIMERA	
Dependència	Superfície útil (m²)
Vestíbul 1	86,56
Vestíbul 2	14,88
Oficina 1	30,68
Oficina 2	56,73
Oficina 3	24,73
Oficina 4	30,14
Despatx 1	25,31
Despatx 2	30,86
Despatx 3	18,01
Sala de reunions 1	30,34
Sala de reunions 2	34,97
Sala de visites	46,75
Arxiu	31,42
Habitació café	13,09
Habitació magatzem	16,72
Serveis	41,54
Passadissos	82,06
Forat escales i ascensor.	39,6
Total superfície útil	654,39

Taula 4.8: Superfície útil dependències zona d'oficines planta primera.

4.2.2 Zona d'emmagatzematge de residus.

En un extrem de la parcel·la es troba la zona d'emmagatzematge de residus amb una superfície de 2206,40 m². Aquest residus són principalment les restes formigó sobrer de la fabricació i els fangs provinents de la neteja dels pous de decantació del procés de recuperació d'aigua, que un cop emmagatzemats i en el cas dels fangs, assecats, són portats periòdicament cap a l'abocador o reciclats.

4.2.3 Zona d'apilament i càrrega.

Degut a que gairebé tot el material que es produeix, es fa sota comanda del client, no caldria preveure un gran estocatge de material. Tot i això hi ha dos factors que fan que es



reservi una gran superfície per estocar els productes: la grandària de les peces fabricades i la possibilitat de que es retardin obres en que el producte ja estigui fabricat.

La superfície total exterior d'apilament i càrrega és de 7804,68 m², dividit en quatre subzones :

Zona d'apilament i càrrega 2: En aquesta zona de 2895,46 m², s'apilen tots els productes fabricats en les naus 2 i 3.

Zona d'apilament i càrrega 3: En aquesta zona de 1137,18 m² hi ha dos pòrtics grua de 20 t per apilar part de la fabricació de la nau 5.

Zona d'apilament i càrrega 4 (exterior): Amb 1108,64 m², és la continuació de la zona d'apilament 4 que està coberta. Disposa de dos pons grua de 20 t per realitzar totes les operacions

Zona d'apilament i càrrega 5: En aquesta zona de 2663,40 m² s'apilen tots els productes de gran envergadura i el material corresponent a obres retardades. Té dos pòrtics grua de 25 metres de llum i 25 t de càrrega màxima.

4.2.4 Zones ajardinades.

Per tal de reduir l'impacte visual de l'instal·lació i millorar el paisatge s'han distribuït 948,50 m² de zones verdes repartides al voltant de l'edifici i especialment al voltant de la zona d'emmagatzematge de residus, on s'han plantat arbustos en tot el seu voltant excepte en les zones de pas.

4.2.5 Pàrquing.

Es disposa d'un total de 2752,14 m² habilitats per aparcaments de turismes i camions. Hi ha un total de 60 places d'aparcament per turismes repartits en 752,14 m² entre les zones de davant de la façana principal, sota de les oficines entre les dues primeres files de pilars, i davant de l'accés principal a les oficines. Els altres 2000 m² són per 40 places d'aparcament de tràilers i camions situades dins del pati.

4.2.6 Zones de pas i circulació de vehicles, i altres activitats.

Els 17095,92 m² restants de la superfície exterior de l'edifici, són destinats al pas de persones i vehicles, i per possibles ampliacions de naus, zones d'apilament i càrrega o un altre activitat.



4.3 Mesures d'accessibilitat

A continuació s'enumeren i s'expliquen els diferents accessos que hi ha a la fàbrica.

4.3.1 Accés a la parcel·la

Des de la via pública es pot accedir a l'interior de la parcel·la des de 3 llocs diferents:

- L'accés principal des de el carrer de la Sàlvia dona accés a l'edifici per la façana principal. No hi ha cap porta i es pot accedir lliurement per tota la zona de pàrking de turismes fins l'accés secundari al pati.
- Accés principal per càrrega i descàrrega al pati des de el carrer de l'Espígol per una porta automàtica de pas de vehicles formada per dues portes metàl·liques corredores de 9 metres d'amplada i 3 metres d'alçada.
- Accés secundari al pati pel final del pàrquing, al costat d'una de les façanes laterals de l'edifici, per una porta automàtica de pas de vehicles format per una porta metàl·lica de 3 metres d'alçada i 5,90 metres d'amplada.

4.3.2 Accés a l'edifici

L'accés a l'edifici per part de persones des de la parcel·la es pot realitzar a través de l'entrada principal de les oficines, l'entrada que dona pas al vestíbul secundari, l'entrada al vestíbul de fàbrica, cinc accessos per la nau 1, un accés per la nau 2 i quatre accessos per la nau 6, de manera que es pugui accedir pels dos laterals de la fàbrica.

L'accés del personal directiu, tècnic i administratiu, i els clients i visites es realitza per l'entrada principal de les oficines, que està format per una porta de doble fulla de vidre i d'obertura automàtica de 152 x 250 cm.

El personal de producció accedeix a l'edifici per l'entrada al vestíbul de fàbrica, que està situada al final de la zona d'aparcaments, i dóna accés al vestíbul principal de fàbrica, des d'on s'entra directament a les zones de producció i a les escales que donen accés als vestuaris. Aquesta porta és d'una fulla de 90 x 210 cm i obertura cap a l'exterior. Tots els altres accessos estan formats per portes metàl·liques d'una fulla, de tancament automàtic, i obertura cap a l'exterior, de 90 x 210 cm. Tots aquests accessos compleixen la normativa contraincendis vigent actualment.

També es disposa d'onze accessos per l'entrada i sortida de vehicles, deu a la façana



del darrere (una a la nau 1, dos a la nau 2, dos a la nau 3, dos a la nau 4, dos a la nau 5 i un a la nau 6) i un a la façana principal (situat a la nau 5). Aquests estan formats per una porta basculant metàl·lica de dues fulles, equilibrada per contrapesos i tancament interior mitjançant ferradures de passadors manuals, de 4,80 metres d'amplada i 5 metres d'alçada. Aquests accessos permetran l'entrada i sortida de primeres matèries, productes elaborats i altres mercaderies.

4.3.3 Accés a la primera planta.

Per accedir a la primera planta, situada a 5,50 metres de la cota zero, es disposa de:

- Una escala principal per accedir a la zona d'oficines des de el vestíbul principal, de 1,35 metres d'ample, tres trams i dues explanades, i amb graons de 28 cm d'ample i 17 cm d'alçada.
- Una escala per accedir a la zona d'oficines des de el vestíbul secundari de 1,35 metres d'ample, tres trams i dues explanades, i amb graons de 28 cm d'ample i 17 cm d'alçada.
- Una escala per accedir a la zona de serveis des de el vestíbul de fàbrica de 1,35 metres d'ample, tres trams i dues explanades, i amb graons de 28 cm d'ample i 17 cm d'alçada.
- Un ascensor situat en el vestíbul principal de 1,40 metres d'amplada, 2,10 metres de llargada, i 2,30 metres d'alçada, que comunica aquest amb el vestíbul de les oficines de la primera planta.

4.3.4 Mesures per la supressió de barreres arquitectòniques

Per tal de que l'edifici sigui accessible per persones amb algun tipus de discapacitat, en aquest capítol queda justificat el compliment del Decret 135/1995, del 24 de març, de desenvolupament de la Llei 20/1991, del 25 de març, de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'Accessibilitat, pel que fa a l'accés a l'edifici, l'itinerari practicable, aparcaments i serveis higiènics.

Degut a que l'únic accés públic només es permetrà per les oficines principals, es disposa per l'accés principal a les oficines d'un itinerari adaptat de les característiques següents:



- No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat.
- En els canvis de direcció, l'amplada de pas permet inscriure un cercle de com a mínim 1,20 m de diàmetre.
- La porta d'entrada principal té una amplada mínima de 1,52 m i un alçada mínima de 2,50 m, i és d'obertura automàtica.
- A les dues bandes de l'entrada principal existeix un espai lliure, on es pot inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre.
- El paviment és no lliscant.
- Hi ha una rampa per accedir a l'entrada principal d'una longitud inferior als tres metres i una pendent inferior al 12 %, que disposa de baranes a ambdós costats, i està limitada lateralment per un element de protecció longitudinal de 10 cm. per sobre de terra.
- A l'inici i al final de cada tram de rampa hi ha un replà d'1,50 m de llargada com a mínim.

L'edifici disposa d'un itinerari practicable que reuneix les característiques següents:

- No inclou cap tram d'escala.
- Té una alçada i una amplada mínims de 0,90 m i 2,10 m respectivament, lliures de qualsevol obstacle, i en els canvis de direcció l'amplada es tal que es pot inscriure un cercle d'1,20 m de diàmetre.
- Les portes tenen una amplada mínima de 0,80 m i una alçada mínima de 2,00 m. Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o de palanca.
- A les dues bandes de qualsevol porta inclosa dins de l'itinerari hi ha un espai lliure sense ser escombrat per l'obertura de la porta, on es pot inscriure un cercle d'1,20 m de diàmetre.
- Les portes de cabina de l'ascensor són automàtiques, i tenen una amplada de 1,20 m.
- La cabina de l'ascensor té unes dimensions d'1,40 m en el seu sentit d'accés, de 2,10 m en sentit perpendicular i una superfície de 2,94 m².



- A l'espai situat davant la porta de l'ascensor, s'hi pot inscriure un cercle d'1,20 m de diàmetre sense ser escombrat per l'obertura de la porta.
- Les botoneres de l'ascensor, tant de cabina com de replà, estan col·locades a una alçada entre 1,00 m i 1,40 m respecte al terra.

La cambra higiènica està adaptada de manera que reuneix les característiques següents:

- Les portes tenen una amplada mínima de 0,80 m i s'obren cap enfora
- Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de palanca.
- Hi ha entre 0 i 0,70 m d'alçada respecte a terra, un espai lliure de gir d'1,50 m de diàmetre.
- L'espai d'apropament lateral al vàter, la banyera, la dutxa és de 0,80 m com a mínim.
- Els rentamans no té peu ni mobiliari inferior que destorbi el seu ús.
- Es disposa de dues barres de suport a una alçada entre 0,70 m i 0,75 m, perquè permeti agafar-s'hi amb força en la transferència lateral al vàter. La barra situada al costat de l'espai d'apropament és batent.
- Els miralls tenen col·locat el cantell inferior a una alçada de 0,90 m del terra.
- Tots els accessoris i mecanismes es troben a una alçada no superior a 1,40 m i no inferior a 0,40 m.
- Les aixetes s'accionen mitjançant mecanismes de palanca.
- El paviment és no lliscant.
- Hi ha indicadors de serveis d'homes o dones que permetran la lectura tàctil, amb senyalització 'Homes-Dones' sobre la maneta, mitjançant una lletra 'H' (homes) o 'D' (dones) en alt relleu.

Es disposa d'una plaça d'aparcament adaptada, que compleix les següents característiques:

- Té unes dimensions mínimes per al vehicle de 2,20 mx4,50 m.
- Té un espai d'apropament, de 0,90 m d'amplada, que pot ser compartit i que



permet la inscripció d'un cercle d'1,50 m de diàmetre davant la porta del conductor.

- L'espai d'apropament està comunicat amb un itinerari d'ús comunitari adaptat.
- És senyalitzada amb el símbol d'accessibilitat a terra i un senyal vertical en un lloc visible, amb la inscripció 'reservat a persones amb limitacions'.

4.4 Personal

Actualment l'empresa està formada per un gerent, un director de fàbrica, tres comercials, dos tècnics d'obra, un administratiu, un auxiliar administratiu, un tècnic de qualitat, un cap de producció, dos encarregats i 24 operaris de fàbrica.

La taula 4.9 és un quadre on es resumeix la plantilla de que disposarà l'empresa un cop feta l'ampliació. El personal de nova contractació serà: un administratiu, un auxiliar administratiu, dos tècnics d'obra, un comercial, un tècnic de qualitat, un encarregat i 14 operaris de fàbrica. En la figura 4.1 es pot veure el futur organigrama de l'empresa.

CÀRREC	Nº DE PERSONES
Gerent	1
Director de fàbrica	1
Comercial	4
Administratiu	2
Tècnic d'obra	4
Aux.Administratiu	2
Cap de producció	1
Encarregat	4
Tècnic de qualitat	2
Operari de fàbrica	38
Total plantilla	59

Taula 4.9 : Quadre resum de la plantilla





5 DADES DEL PROCÉS PRODUCTIU.

5.1 Matèries primeres.

5.1.1 Matèries primeres en el procés productiu.

En el procés de fabricació del producte final es pot distingir la fabricació de dos productes intermedis: el formigó i les armadures. El formigó s'elaborarà a partir de sorres, graves, ciment, aigua i additiu. Les armadures s'elaboraran amb barres de ferro i mallat, o bobines de ferro, depenent del tipus d'armadura. La Taula 5.1 és un resum de totes les matèries primeres utilitzades per la fabricació de peces de formigó armat i pretensat.

	MATERIA PRIMERA	ESTAT	CONSUM ANUAL	UTS.
FORMIGÓ	Arena Natural Rentada	Sòlid	25793	T
	Arena Natural	Sòlid	9117	T
	Grava 5-12	Sòlid	27951	T
	Grava 12-18	Sòlid	5819	T
	Grava Riu	Sòlid	3740	T
	Marmol	Sòlid	1848	T
	Ciment gris	Sòlid	13746	T
	Ciment blanc	Sòlid	290	T
	Marmolina	Sòlid	224	T
	Additiu Superfluidificant	Líquid	51	T
	Additiu Plastificant	Líquid	16	T
	Aigua	Líquid	5821	T
TOTAL FORMIGÓ		Líquid	94416	T
ARMAT I PRETENSAT	Barres Ferro	Sòlid	1985	T
	Mallat Ferro	Sòlid	1050	T
	Bobines Ferro	Sòlid	625	T
TOTAL ARMAT I PRENSAT		Sòlid	3660	T
TOTAL PRODUCCIÓ FORMIGÓ ARMAT		SÓLID	98076	T

Taula 5.1 : Consum de matèries primeres



Els àrids més adients per la fabricació del formigó són els de tipus silícic (graves i sorres de riu o gravera). Els àrids poden ser arrodonits o esmicolats (conté cares de fractura). En el primer cas proporciona formigons més dúctils i mal-leables i amb menys demanda d'aigua que els segons. En canvi els d'esmicolament, degut a les cares de fractura, proporcionen una major resistència al formigó. Tant en els àrids provinents d'esmicolament com en els de canto arrodonit (menys freqüent), s'ha d'evitar la presència de pols d'argila, que redueix considerablement la resistència del formigó.

S'utilitzen dos tipus de sorra natural: sorra de Bellpuig, molt fina i neta, i sorra natural rentada menys fina i neta; dos tipus de grava provinent d'esmicolament: una amb granulometria 5/12 i l'altre amb 12/18; una grava provinent de sediments fluvials, amb cantos molt arrodonits, i màrmol per l'acabat d'àrid vist de les parets.

Degut a que algunes peces que es fabriquen demanen un tipus de formigó o un altre, els àrids s'utilitzaran depenent del tipus de formigó a fabricar. En la taula 5.2 s'especifica el tipus d'àrid i el tipus d'additiu a utilitzar per cada producte.

PRODUCTE FINAL	ÀRIDS						ADDITIUS	
	Grava 5/12	Grava 12/18	Arena Natural	Arena Natural rentada	Grava 12/18 Riu	Marmol	Superfui-dificant	Plastificant - airejant
Parets de tancament acabat arid riu vist	X	X	X	X	X		X	
Parets de tancament arid blanc vist	X	X		X		X	X	
Parets de tancament llis gris	X	X		X			X	
Bigues T11 ; T18 i T22	X		X	X				X
Placa TT	X	X		X			X	
Pilars	X	X		X			X	
Jässeres	X	X		X			X	

Taula 5.2 : Tipus d'àrid i additiu utilitzat en cada producte.



El ciment utilitzat es el I 52,5 R, un ciment que dona altes resistències inicials al formigó i permet un temps curt de fraguat de les peces, detall de vital importància en la indústria dels prefabricats de formigó.

S'utilitzen dos tipus d'additius per millorar certes característiques del formigó: Un superfluidificant (SIKAMENT 300) per formigons de consistència líquida, i un plastificant-airejant (SIKAFRIOPLAST P) per formigons de consistència plàstica. Els superfluidificants són productes que redueixen l'aigua del formigó fins a un 30% i permeten obtenir altes resistències sense perdre la ductilitat del formigó. Els plastificants-airejants ens permeten donar forma a les peces fabricades amb màquina perfiladora i obtenir un producte final sense porus ni coqueries, a més de disminuir l'aigua de l'amassat.

El consum d'aigua anual no és un valor constant doncs depèn molt de l'estat dels àrids, quan són humits hi ha menys consum que quan són secs. Tot i això es pot aproximar el consum a unes xifres de 140 litres d'aigua per metre cúbic de formigó. És important limitar la quantitat d'aigua al mínim necessari, doncs un excés fa disminuir la resistència del formigó. L'aigua que s'utilitza per fer el formigó s'analitza periòdicament per assegurar unes condicions òptimes d'aquesta, degut a que part de l'aigua no és de xarxa sinó que prové de l'aigua reciclada en els processos de rentar les centrals de formigó i tallar les pistes de bigues.

Els consums de ciment blanc i marmolina corresponen a la fabricació de panells de tancament acabat àrid vist blanc. Igualment es fabriquen panells amb acabat àrid de riu vist.

Les primeres matèries per fabricar les armadures, es presenten en forma de mallat, barres i bobines, totes elles d'acer B 500 S. Depenent del tipus de producte i el tipus de procés s'utilitzen unes o altres. Per fer l'armadura principal de parets, pilars, TT's i jàsseres s'utilitzen barres de diàmetres 6, 8, 10, 12, 16, 20 i 25 mm; i mallats de 20x30 cm, 20x20 cm i 15x 30 cm de diàmetres 4, 5 i 6 mm. Per al pretensat s'utilitzen bobines de 4 i 5 mm. i de 3/8 i 1/2 polzada.

5.1.2 Suministre i emmagatzematge de les primeres matèries.

Del subministrament de la grava de riu i de l'arena natural s'encarrega un transportista que fa a la setmana tres viatges a Serós per l'àrid de riu i set a Bellpuig per l'arena natural. El màrmol el subministra l'empresa Blanco Macael, d'Almeria amb una freqüència de 2 viatges per setmana, i els pols de màrmol (marmolina) l'empresa GRAUS, amb una freqüència d'un viatge cada dues setmanes. De la resta d'àrids, que són els de major consum, s'encarrega l'empresa Sorres i Graves Cardona, on dos transportistes de la gravera s'encarreguen cada dia de mantenir les sitges plenes. Per l'emmagatzematge es disposa de



sis sitges a cada central de formigó de 40 t. de capacitat.

Pel subministrament del ciment, l'encarregat de la central de formigó controla els consums diaris i sap quina quantitat s'ha de demanar cada dia per mantenir les sitges plenes. La central de formigó n°1 disposa de dues sitges de 40 tones pel ciment gris i la central de formigó n°2 disposa de dues de 40 tones pel ciment gris i una de 30 tones pel ciment blanc.

L'additiu el subministra SIKA, que ens proporciona uns recipients de 10 tones de capacitat per al SIKAMENT 300 i de 2 tones per al Frioplast P.

L'aigua que s'utilitza per fer formigó prové de la xarxa d'aigües locals, tot i que també s'utilitza part de l'aigua reciclada en els processos de rentat i tallat de pistes.

Les barres de ferro i les bobines les subministra una empresa del grup, que proporciona el ferro a totes les fàbriques de l'empresa. El mallat es compra al proveïdor que ofereixi un preu més barat.

5.2 Procés productiu.

5.2.1 Descripció del procés.

En el procés de fabricació de peces prefabricades de formigó es distingeixen diverses etapes. Un cop s'han rebut i emmagatzemat les primeres matèries, el primer pas és elaborar el formigó i l'armadura corresponent de la peça a fabricar. Tot i que les armadures i el tipus de formigó són diferents depenent del tipus de producte, aquesta etapa és comú a totes les peces. Un cop fabricada la peça i passat el seu temps d'assecat, és transportada fins a la zona d'apilament per la seva futura expedició. En la fig 5.1 es pot veure un esquema general del procés de producció:



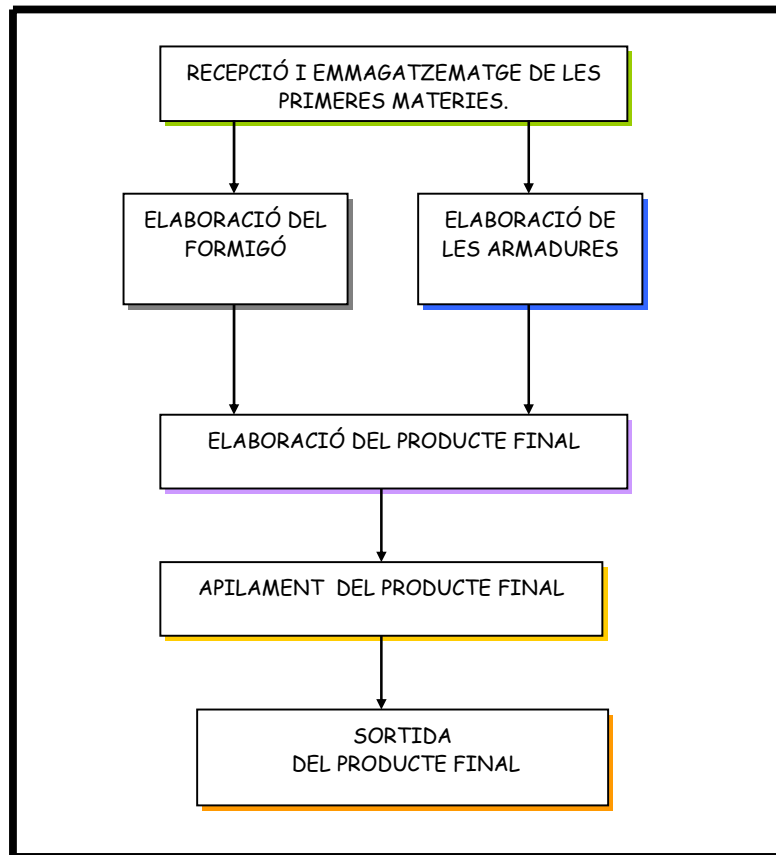


Fig 5.1: Esquema general del procés de producció.

5.2.2 Elaboració de la ferralla.

En el procés d'elaboració de ferralla es tallen les barres en diferents mides segons les especificacions pròpies de cada armadura. El mateix es fa amb el mallat, que es talla i es plega, i amb els estreps. Tot seguit es solden les barres amb els estreps i la malla, formant l'armadura final. En el diagrama d'elaboració de ferralla (Fig.5.2) es distingeixen les diverses etapes anomenades anteriorment.



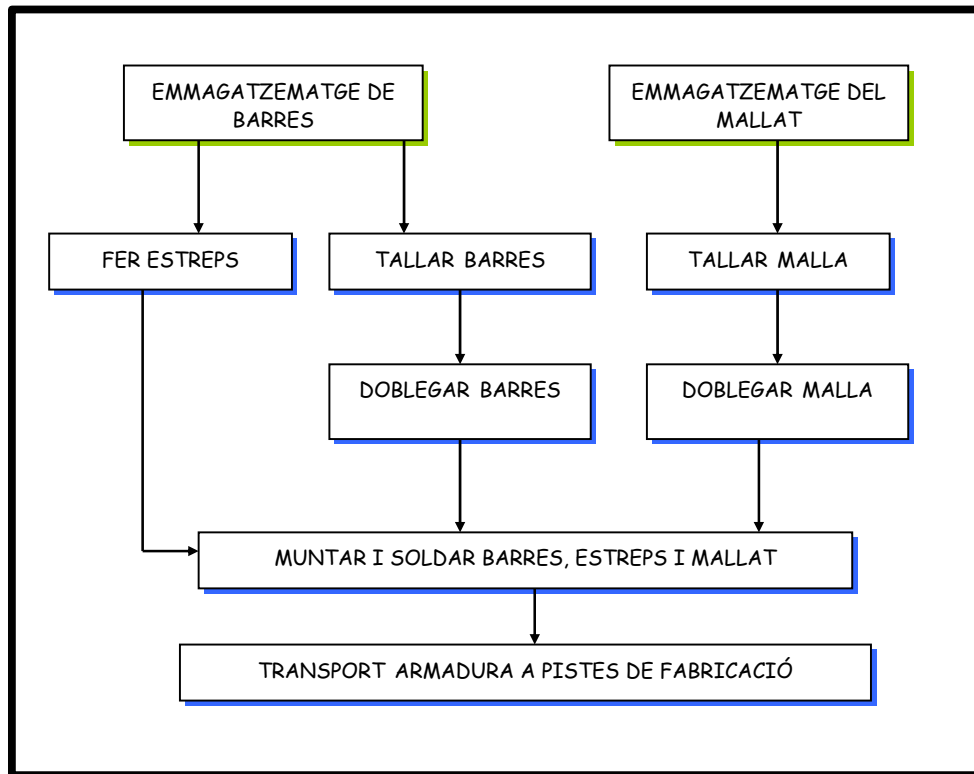


Fig. 5.2 Diagrama d'elaboració de la ferralla

Aquest procés és comú a totes les peces excepte les bigues, que tenen una armadura formada només per cable pretensat.

Per l'elaboració de la ferralla és necessari que es disposi de màquines que permetin efectuar les feines de tallar, doblegar i soldar les barres de ferro i el malla.

La maquinaria necessària serà: una màquina de tallar barres de fins a 40 mm de diàmetre, una màquina de doblegar barres de fins a 40 mm de diàmetre, una màquina de fer estreps, una màquina de tallar malla i una màquina de doblegar malla de fins a 3 metres de llargada. Un cop tallat i preparat el ferro, es porta fins la zona de soldadura, format per 7 equips de soldadura amb fil, on es munten les armadures segons les especificacions de cada peça. Un cop finalitzada l'armadura, és carregada amb un pont grua de 10 tones sobre una plataforma per ser transportada cap a la pista de fabricació. En el diagrama de màquines (Fig 5.5), es distingeixen les màquines que intervenen el taller de ferralla.



5.2.3 Elaboració del formigó.

Un cop arriben les primeres matèries i s'emmagatzemen, es dosifiquen els àrids, l'aigua, el ciment i els additius i s'amassen fins obtenir una mescla homogènia. Un cop elaborat el formigó es transporta fins a les pistes de fabricació mitjançant cubilots o speedy, depenent del tipus de peça a fabricar. En la fig. 5.3 es pot veure el procés per obtenir el formigó.

Per l'elaboració del formigó es disposa de dues plantes de formigó amb prou capacitat com per subministrar a tota la fàbrica en plena producció. El funcionament de les centrals de formigó queda resumit en el diagrama general de màquines (fig. 4.5). En la sortida de les sitges de ciment hi ha una bàscula-tolva de 500 kg de capacitat i en sitges d'àrids hi ha un alimentador per cada tipus d'àrid que omplen una cinta pesadora de 2500 kg, d'aquesta manera es dosifiquen els àrids i el ciment, mentre que els additius i l'aigua es dosifiquen per unes bombes que funcionen per temps.

Les formigoneres tenen una capacitat de 1000 litres, i a sota de la formigonera hi ha una tolva que permet acumular fins a 2000 litres de formigó. Per repartir el formigó per les pistes de fabricació es disposa de dos sistemes: per fer les bigues, mitjançant un cubilot de 1000 litres de capacitat que es mou per unes guies, i quan arriba a la nau desitjada, s'agafa amb un pont grua de 10 tones i es porta fins la màquina; en el cas de les altres peces el trasllat de formigó s'efectua a partir d'un speedy, que són màquines amb una tolva amb capacitat per 2000 litres de formigó que és conduïda per un operari fins a les pistes de fabricació i a través d'un bis sens fi es reparteix el formigó pels motlles.

Per fer més flexibles els horaris de formigonat, i per assegurar la producció quan es faci el manteniment o es presentin avaries, es podrà fabricar des de qualsevol de les dues centrals.



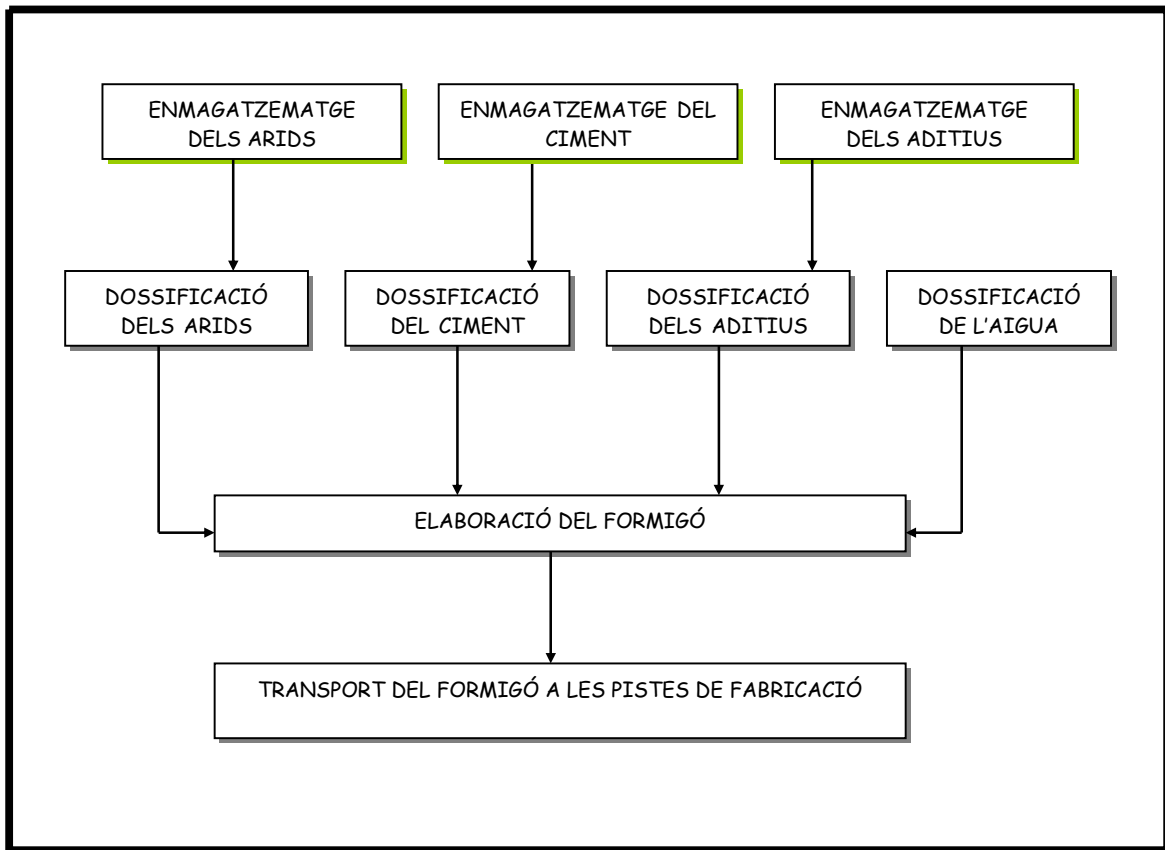


Fig. 5.3: Diagrama del procés d'elaboració del formigó.

5.2.4 Elaboració del producte final.

Un cop s'han elaborat l'armadura i el formigó, en les pistes de fabricació té lloc l'elaboració de les peces prefabricades. Cal distingir entre dos tipus de peces: les pretensades i les no pretensades. Dins del tipus de peces pretensades, cal distingir segons el tipus de fabricació: la que s'extrosiona el formigó amb màquina perfiladora, com és el cas de les bigues, i les peces en que s'omplen els motlles amb formigó de consistència fluïda, que són la resta de peces pretensades.

Les peces pretensades (excepte les bigues) i les peces no pretensades, tenen en comú tots els passos excepte els propis del pretensat. En el primer cas es col·loca primer l'armadura de ferralla sobre la pista i es passen els cables per l'interior de l'armadura i es tensen. Tot seguit i depenent de la peça a fabricar es tanca el motlle, s'omple amb formigó de consistència fluïda, i es vibra per obtenir una bona compactació de la pasta. Depenent de l'època de l'any i de la peça, s'utilitza un sistema de curat al vapor per obtenir un assecat més ràpid. Un cop la peça adquireix la resistència desitjada, es destensen i es tallen els cables per



desemmotllar la peça. Finalment es porta al pati d'apilament i càrrega. En el cas de les peces no pretensades el procés és idèntic a l'anterior exceptuant els processos propis del pretensat: passar, pretensar, destensar i tallar els cables.

Per la fabricació de bigues pretensades, es passa el cable per la plantilla adequada, es tensa, i es col·loca sobre la pista una màquina que extrosiona i vibra el formigó, que es rep mitjançant uns cubilots que aboquen sobre una tolva situada sobre la màquina. Un cop s'han assecat les bigues i adquirit la resistència adequada, es destensen els cables i una màquina que conté un disc de diamant talla les bigues a la mida desitjada, són tretes de pista mitjançant un carro i apilades al pati per mides i tipus amb carreta elevadora per la seva futura expedició.

El procés d'elaboració de les peces queda reflectit en la fig. 5.4, on es pot veure des de el transport del formigó i ferralla les pistes de fabricació fins al transport de les peces al pati.

Es disposa de diverses pistes de fabricació: per fabricar panells de tancament, pilars, panells per forjat tipus TT, jàsseres pretensades i armades per forjat i per coberta, i bigues pretensades.



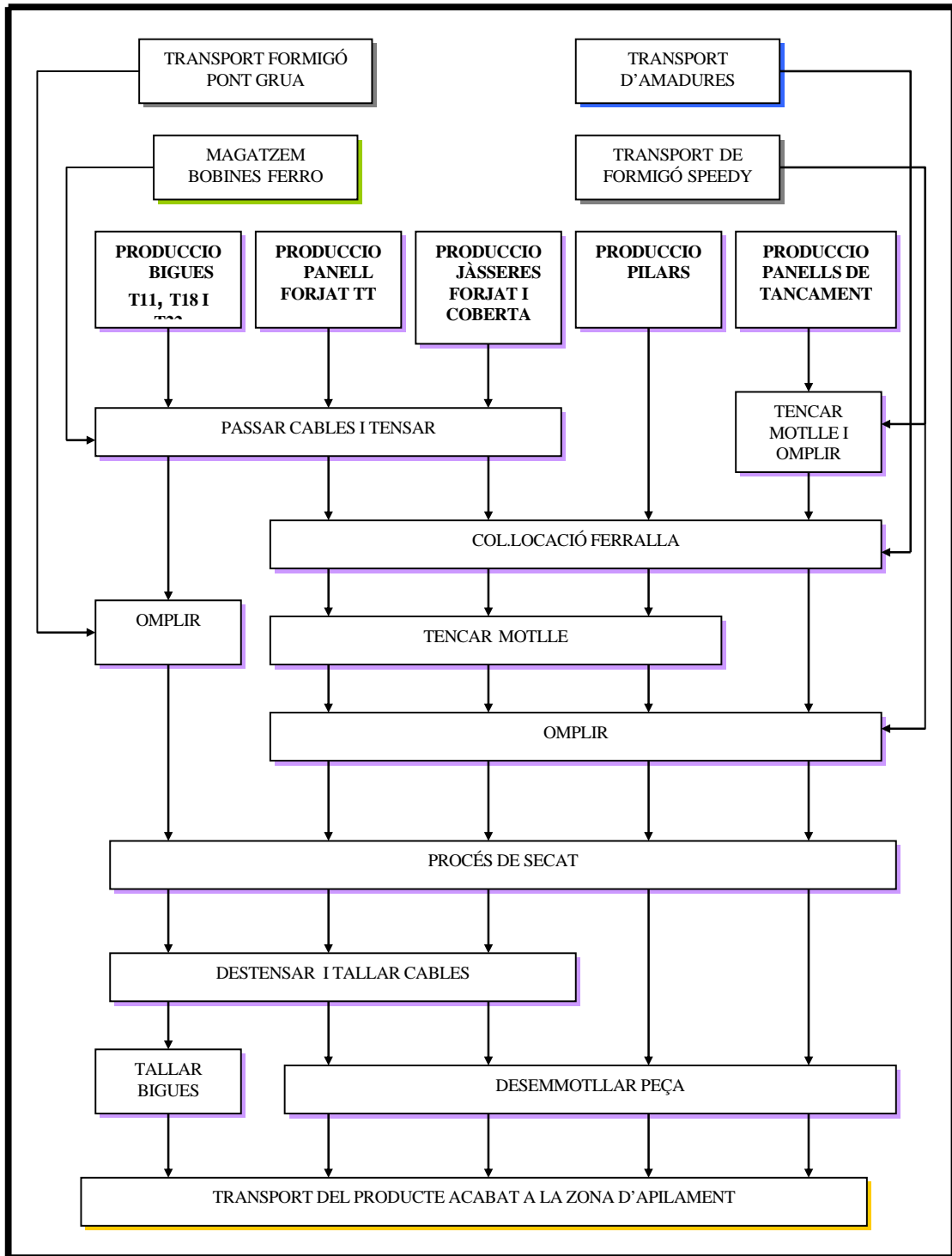


Fig. 5.4: Diagrama d'elaboració del producte final.



5.2.4.1 Pannells de tancament

Per a la fabricació de panells de tancament es disposa de quatre motlles: dos de 80 metres de llargada, un de 75 metre i un de 68 metres de 240 cm. d'amplada útil. Tenen dues bandes d'encofrat regulables que s'obren i es tanquen mitjançant un sistema hidràulic, que permet fabricar peces de 16, 20 i 24 cm de gruix. Els panells es separen mitjançant uns separadors de formigonat, que es posen a la mida adequada. Els motlles disposen de vibradors d'aire comprimit al llarg de les pistes per la correcta compactació del formigó. També es disposa d'un cinquè motlle de 14 metres per fabricar cantoneres

El formigó arriba al motlle mitjançant speedy i s'omple una primera capa de formigó que es vibra, tot seguit es posa l'armadura corresponent a cada pannel depenent del pannel s'alleugereix amb plaques de poliestirè expandit i s'omple amb formigó una segona capa per acabar d'assolir el gruix del pannel.

Per realitzar totes les activitats (moviment i col.locació d'armadures, separadors, maquinaria i peces acabades) seran necessaris dos ponts grua de 20 Tn.

5.2.4.2 Pilars

Per la fabricació de pilars es disposa de dos motlles de 40 metres llargada; tot i que es poden fabricar pilars de fins a 20 metres, el gruix de producció es troba en els pilars d'entre 9 i 13 metres. Cada pista està formada per una bancada de 40 metres de longitud i bandes intercanviables per poder fabricar pilars des de 30x30 fins a 70x70. Es disposa de vibradors d'aire comprimit i instal.lació de curat al vapor per tal d'accelerar l'assecat del formigó.

Un cop el motlle està tancat, es col.loca l'armadura i tot seguit s'omple el motlle amb formigó a través d'speedy.

Serán necessaris 2 ponts grues de 20 tn. per tal d'efectuar tots els moviments relatius a la manipulació de les armadures, les bandes, accessoris i les peces acabades. Depenent de la llargada dels pilars s'hauran d'utilitzar els dos ponts o bé només un.

5.2.4.3 Pannell per forjat TT.

Per la fabricació de plaques pretensades per forjat tipus TT, es disposa d'un motlle de 94 metres de llargada i 250 cm d'amplada útil, format per un sistema de pistons hidràulics que permet obrir i tancar el motlle i alçar o baixar l'alçada de la peça a fabricar, permetent la producció de plaques d'alçada 32, 52, 74 i 94 cm de cantell. Als extrems del motlle es



situaran uns capçals que suportaran fins a 600 tn de tensió. En una punta del motlle els capçals seran fixos i en l'altre mòbils per poder destensar els cables abans de tallar-los. Mitjançant un pistó es tensen els cables un per un fins una tensió de 15 tn. per cable. El motlle disposa també d'una instal·lació de curat al vapor, i de vibradors d'aire comprimit per obtenir una correcta compactació del formigó.

Es poden fabricar plaques de fins a 28 metres de llargada, i en una mateixa motllada les plaques es separen mitjançant uns separadors de formigonat, que conté uns forats per poder fer passar els cables, de manera que en un mateix motlle es poden fabricar diverses plaques de la mateixa alçada. Es col·loca l'armadura corresponent a cada placa i tot seguit es fan passar els cables d'un a un pels forats dels separadors i pels capçals d'ancoratge que corresponguin i per dins de l'armadura amb una màquina que ajuda a l'operari a empenyel's, es tensen amb un pistó i es talla la part sobrera. Tot seguit es col·loca l'armadura superior i s'omple el motlle amb l'speedy.

Són necessaris dos ponts grues de 20 tn. per garantir tots els moviment que s'han de fer a la pista. Depèn de la llargada de les plaques serà necessari la utilització d'un o bé dels dos ponts grues.

5.2.4.4 Jàsseres de forjat i de coberta

Per a la fabricació de les jàsseres de forjat serà necessari un motlle de 75 metres amb accessoris intercanviables on es fabricaran jàsseres tipus "L" apropiada per recolzar plaques TT i alveolar per forjats laterals, tipus "T" invertida per recolzar plaques TT o alveolar per forjat central, i jàssera rectangular tant per forjat central com lateral i apropiada per recolzar biguetes i revoltos. La solera del motlle permetrà la fabricació de jàsseres d'entre 40 i 80 cm d'amplada i els laterals d'encofrat entre 50 i 114 cm. d'alçada. Com que els laterals només agafen la llargada de la peça, al cap d'unes quatre hores d'haver omplert, es desencofren els laterals i es munten més endavant de la pista per poder tornar a omplir.

Per la fabricació de jàsseres de coberta tipus peraltada serà necessari un motlle de 75 metres que permetrà la fabricació de mides des de 15 fins a 36 metres de llargada, i amb bandes intercanviables per amples des de 36 fins 60 cm i d'alçada màxima des de 160 fins a 230 cm. Igual que les jàsseres de forjat, un cop es pot desencofrar la peça es munten i fixen els laterals més endavant per tornar a omplir el motlle. Els dos motlles permeten davant d'una punta de producció d'un tipus de peça en concret, fer servir la de jàsseres de coberta per fabricar jàsseres de forjat, i a l'inrevés.

Als extrems de les pistes hi ha uns capçals de tensió de 900 tn., que com en el cas del motlle de TT, serà mòbil per un costat per poder destensar les peces. També disposen de



vibradors d'aire comprimit per compactar correctament el formigó i d'una instal·lació de curat al vapor. El procés de fabricació, tant de les jàsseres de coberta com les de forjat, és idèntic al de la placa TT, exceptuant el desencofrat, on en les TT's el motlle és fix, i en el de les jàsseres les bandes són intercanviables.

Són necessaris dos ponts grues de 20 tn per tal de realitzar tots els moviments de bandes d'encofrat, armadures, manipulació de peces acabades, etc..

5.2.4.5 Bigues

Per la fabricació de bigues tipus T11, T18 i T22, s'utilitzaran 16 pistes, repartides en dues naus, de 135 cm d'amplada i 100 m de llargada, amb una rails al costat de cada pista per on es desplacen la màquina perfiladora, la llançadora i la talladora. Als extrems de cada pista hi ha uns capçals de tensió per a 250 tn, essent un d'aquests capçal mòbil per tal de destensar les bigues un cop assolit la resistència adequada.

Mitjançant la màquina llançadora, es fan passar els cables al llarg de tota la pista, i es fan passar per uns ancoratges amb forats. A través d'uns pistons hidràulics, es tensen els cables de dos en dos a una tensió de 1500 kg. Un cop estan tots els cables tensats es col·loca la màquina perfiladora a sobre de les guies i es fa arribar el formigó de consistència seca des de la central de formigonat per unes guies que van des de la central fins la nau on s'està fabricant la pista, un cop a la nau adequada es fa servir un pont grua de 10 Tn per portar el formigó fins la màquina. S'aboca el formigó en una tolva situada sobre la màquina i conforme va avançant, es fa vibrar un motlle situat a sota donant forma a les bigues. Depenent de la forma del motlle es fabriquen les bigues de tipus T11, T18 i T22. Els motlles són intercanviables i pels tipus T11 i T18 surten 9 línies de bigues de 100 metres per pista, i pel de T22, 8 línies de bigues de 100 metres. Un cop assoleixen la resistència adequada, es destensen, es tallen a la mida desitjada amb la màquina talladora, es treuen al pati i s'apilen per tipus i mides amb carretons elevadors.

Per la manipulació de les màquines i dels cubilots de formigó serà necessari 2 ponts grua de 10 tn per cada nau.

5.2.5 Zona d'apilament i càrrega.

Un cop fabricades, les peces són traslladades a la zona de càrrega. Els panells de tancament, jàsseres, pilars i TT's que tenen una sortida immediata són apilats dins de la mateixa nau on es fabriquen, en una zona reservada exclusivament per apilament i càrrega i els mateixos ponts grues de la nau serveixen per carregar les peces cap a l'obra. Aquestes zones d'apilament són la zona d'apilament 1, la zona d'apilament 3 i la zona d'apilament 4.



Les peces amb dates d'entrega llunyanes o d'obres retardades són traslladades mitjançant unes carretes fins la zona d'apilament 5, on són descarregades i carregades amb dos pòrtics grua de 25 t. La producció de bigues s'apila en el pati de bigues, que és la zona d'apilament 2 i s'utilitzaran dos carretes elevadores per l'apilament i la càrrega. Els moviments de les zones d'apilament es poden veure en la figura 5.5: diagrama general de màquines.



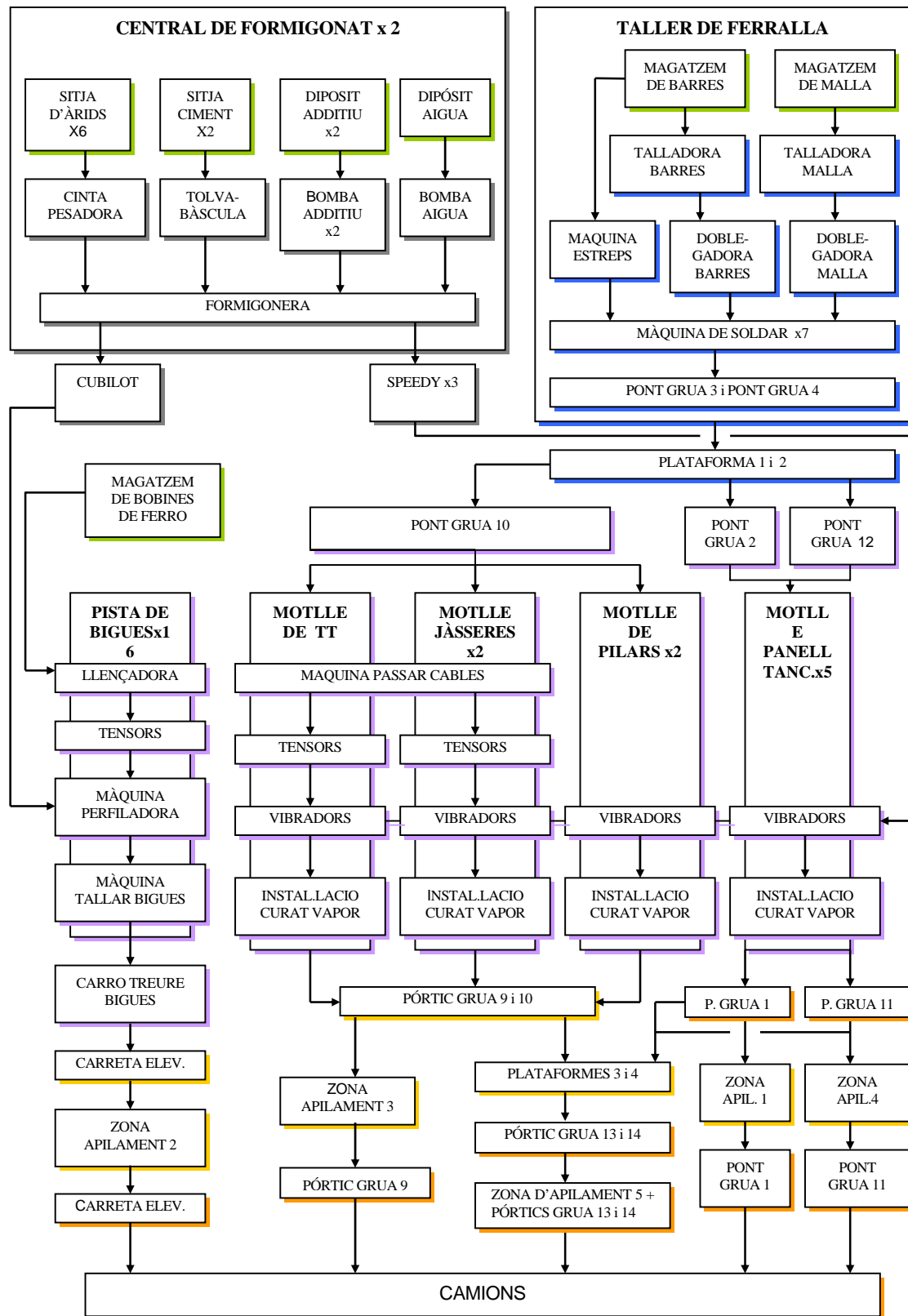


Figura 5.5 :Diagrama de màquines.

5.2.6 Descripció de la maquinària.

A continuació s'enumera la maquinària existent en l'activitat, diferenciant la maquinària que s'utilitza en oficines i zones de serveis (taula 5.3) de la maquinària que intervé en el procés productiu (taula 5.4).

Màquina	Unts.	Ubicació	Potència elèctrica	
			Unitaria(KW)	Total (KW)
Ordinador	12	Oficines	0,3	3,6
Impressora	5	Oficines	0,1	0,5
Plotter	1	Oficines	0,5	0,5
Fotocopiadora	2	Oficines	1,25	2,5
Bomba de calor	2	Oficines i vestidors	2,5	5
Fax	1	Oficines	0,15	0,15
Termo elèctric	1	Vestidors	3	3
Nevera	1	Menjador	2	2
Microones	2	Menjador	2	4
Forn	1	Laboratori	3	3
Prensa assaig	1	Laboratori	0,1	0,1
Vibrotamiçador	1	Laboratori	0,5	0,5

Taula 5.3:Maquinària oficines i serveis

Nº	Màquina	Uts	Funció	Ubicació	Pot.elèctrica	
					Unit. (KW)	Total (KW)
1	Pont grua 1 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinària i altres objectes pesats	Nau 1	16,8	16,8
2	Pont grua 2 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinària i altres objectes pesats	Nau 1	16,8	16,8
3	Motlle de cantoneres	1	Fabricació de cantoneres	Nau 1	--	--
4	Motlle panells 1 (68 m) amb movimentació hidràulica	1	Fabricació panells tancament	Nau 1	9,24	9,24
5	Motlle panells 2 (75 m) amb movimentació hidràulica	1	Fabricació panells tancament	Nau 1	6,72	6,72
6	Equip de rentat i respallat de panells de tancament.	1	Respallar i rentar panells acabat àrid vist.	Nau 1	29,4	29,4
7	Màquina de soldar elèctrica	1	Soldar accessoris i complements	Nau 1	8,4	8,4



8	Regle vibrador	1	Realitzar acabat dels panells de tancament	Nau 1	10,08	10,08
9	Central formigonat 1	1	Producció de formigó	Nau 1 i 2	88,62	88,62
10	Vagoneta porta-cubilots	1	Transport del formigó a pistes de bigues	Nau 2 i 3	10,08	10,08
11	Grup de pressió	1	Proporcionar aigua per la central de formigona i per neteja	Nau 2	8,4	8,4
12	Pont grua 3 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 2	12,6	12,6
13	Pont grua 4 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 2	12,6	12,6
14	Pont grua 5 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 3	12,6	12,6
15	Pont grua 6 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 3	12,6	12,6
16	Maquina perfiladora	2	Fabricar bigues.	Nau 2 i 3	6,72	13,44
17	Màquina Talladora	1	Tallar bigues	Nau 2 i 3	33,6	33,6
18	Carro treure bigues	1	Treure bigues de pista	Nau 2 i 3	0	0
19	Llançadora de cable	1	Passar cables	Nau 2 i 3	2,52	2,52
20	Equip de tensar	2	Tensar els cables de les bigues	Nau 2 i 3	1,68	3,36
21	Pont grua 7 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Taller ferralla	8,4	8,4
22	Pont grua 8 birrail 10 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Taller ferralla	8,4	8,4
23	Blegadora Malla	1	Doblegar mallat	Taller ferralla	4,62	4,62
24	Blegadora barres	1	Doblegar barres de ferro	Taller ferralla	2,52	2,52
25	Talladora malla	1	Tallar mallat	Taller ferralla	3,36	3,36
26	Talladora barres	1	Tallar barres de ferro	Taller ferralla	2,52	2,52
27	Estribadora automàtica	1	Fer estreps a partir de barres de ferro	Taller ferralla	25,2	25,2
28	Maquina de soldar amb fil	7	Soldar les armadures de les peces	Taller ferralla	--	--
29	Pòrtic grua 9 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 5	25,2	25,2
30	Pòrtic grua 10 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 5	25,2	25,2
31	Motlle TT de 96 m amb movimentació hidràulica	1	Fabricació paanell per forjat tipus TT	Nau 5	8,4	8,4
32	Motlle pilars	2	Fabricació pilars	Nau 5	--	--
33	Motlle jàsseres	2	Fabricació de jàsseres	Nau 5	--	--
34	Equip de tensar	3	Tensar cables per fabricació de jàsseres i TT.	Nau 5	4,2	12,6
35	Màquina de soldar elèctrica	2	Soldar accesoris i complements	Nau 5	8,4	16,8
36	Pont grua 11 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 6	16,8	16,8
37	Pont grua 12 birrail 20 t	1	Manipulació de maquinaria i altres objectes pesats	Nau 6	16,8	16,8



38	Motlle panells (80 m) amb movimentació hidràulica	2	Fabricació panells tancament	Nau 6	6,72	13,44
39	Màquina de soldar elèctrica	1	Soldar accessoris i complementos	Nau 6	8,4	8,4
40	Regle vibrador	1	Realitzar acabat dels panells de tancament	Nau 6	10,08	10,08
41	Central formigonat 2	1	Producció de formigó	Nau 5 i 6	88,62	88,62
42	Grup de pressió	1	Proporcionar aigua per la central de formigona i per neteja	Nau 5	8,4	8,4
43	Pòrtic-grua 13 de 25 t	1	Càrrega i descàrrega de material	Zona d'apilament i carga 5	33,6	33,6
44	Pòrtic-grua 14 de 25 t	1	Càrrega i descàrrega de material	Zona d'apilament i carga 5	33,6	33,6
45	Carretes elevadores	3	Càrrega i descàrrega de material	zona d'apilament i carga 2	--	--
46	Grup d'aire comprimit	2	Suministre d'aire a pressió	Material mòbil i altres ubicacions	33,6	67,2
47	Caldera de vapor	2	Suministre de vapor	Material mòbil i altres ubicacions	10,08	20,16
48	Speedy	3	Transport del formigó a pistes de fabricació	Material mòbil i altres ubicacions	--	--
49	Tractora	2	Transport intern de material	Material mòbil i altres ubicacions	--	--
50	Vibradors d'agulla	14	Facilitar la compactació del formigó	Material mòbil i altres ubicacions	1,68	23,52
51	Màquina de soldar elèctrica portatil	3	Soldar accessoris i complementos	Material mòbil i altres ubicacions	8,4	25,2
52	Grups de pressió	2	Proporcionar aigua per netejar, vestuaris i serveis, i consum humà.	Material mòbil i altres ubicacions	8,4	16,8

Taula 5.4:Maquinaria de producció

5.2.7 Diagrama de flux.

Tenint en compte el consum de primeres matèries resumides en el quadre 5.1, en el diagrama de blocs de la figura 5.8 hi ha un resum del procés de l'activitat on es reflecteix el balanç de matèria en cada pas. Degut a la necessitat de tenir flexibilitat alhora de fabricar des d'una central o un altre, el diagrama no té en compte els consums per separat sinó que reflecteix un consum global de les dues centrals. La producció diària de peces és de 447 tn i la quantitat de cada tipus variarà depenent de la comanda.



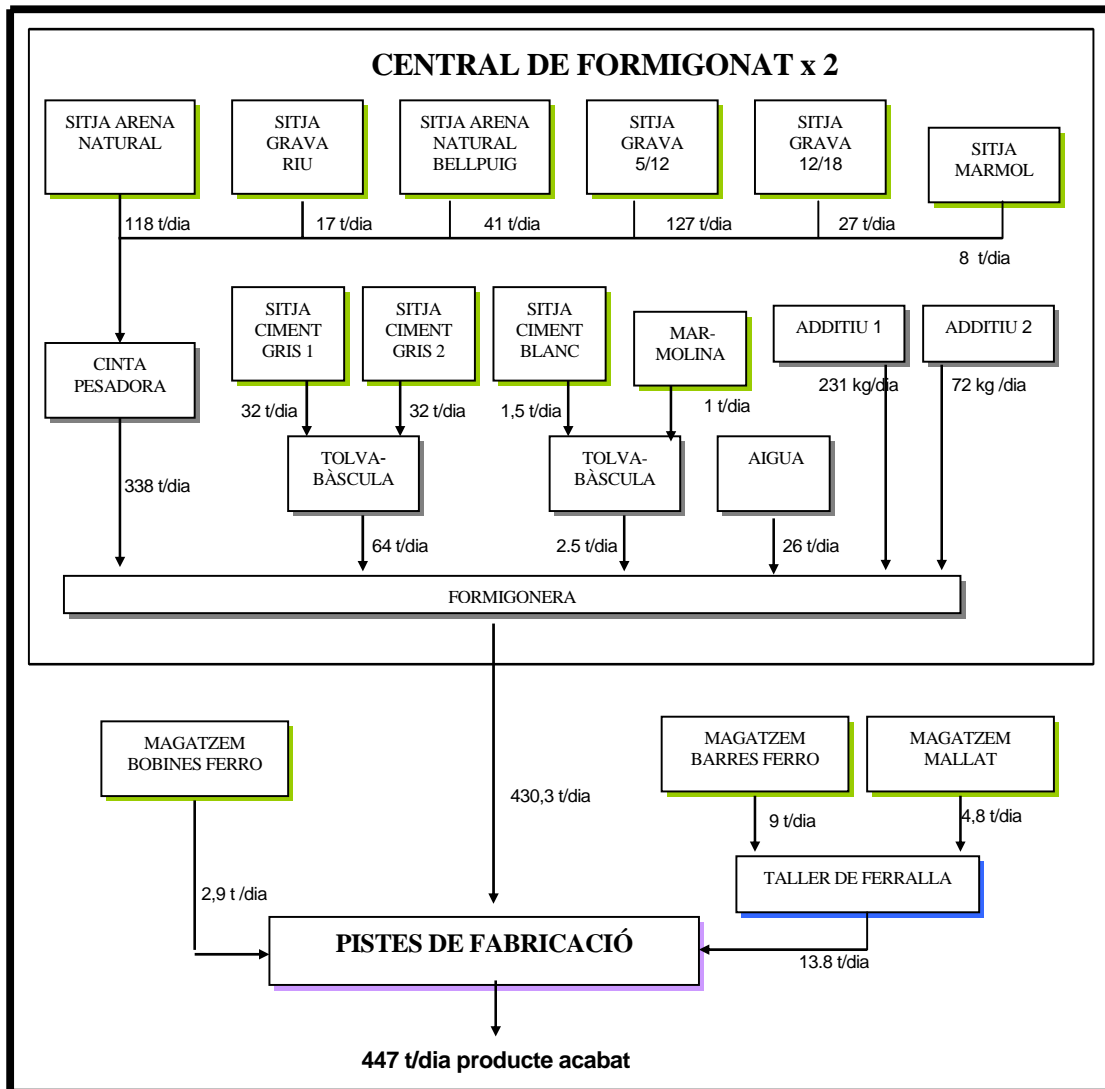


Fig. 5.6: Diagrama de flux



5.3 Dades d'energia

Per dur a terme l'activitat és necessari el subministrament de dos tipus d'energia: Energia elèctrica i energia tèrmica.

Subministrament i utilització d'energia elèctrica: L'energia elèctrica prové de la xarxa de distribució de la companyia Fecsa i es disposa una sala de transformadors dins de l'edifici per fer la conversió de mitja tensió a baixa tensió. La potencia contractada depèn de les necessitats elèctriques de la fàbrica. En la taula 5.5 hi ha un resum de les necessitats elèctriques de la fàbrica, on a partir de la taula 5.4 on es descriu la maquinària necessària per dur a terme el procés productiu i la seva potència, la taula 5.4, on hi ha les potències de la maquinària ubicada en les oficines, la potència necessària per il.luminar totes les dependències, i contemplant una possible ampliació, ens dona que la potència total contractada ha de ser de 1100 kW.

Necessitat	Potència Nom.(Kw)	Coef.Sim.	Potència Final.(Kw)
Maquinària del procés productiu	753,48	0,9	823,70
Maquinària d'oficines i serveis	24,85	0,8	19,88
Il.luminació exterior	40	0,9	36,00
Il.luminació de fabrica	50	0,9	45,00
Il.luminacio oficines	25	0,9	22,50
Posibles ampliacions	150	1	150,00
POTÈNCIA TOTAL CONTRACTADA			1097,08

Taula 5.5: Resum de les necessitats elèctriques de la fàbrica

Subministrament i utilització d'energia tèrmica: Per satisfer les necessitats de vapor d'aigua (motlles calefactats, escalfar el formigó i ús sanitari) són necessàries dues calderes amb cremador de gas-oil amb una potència tèrmica de 900 kW que donen una producció total de vapor de 3000 Kg/h, situades en un indret de la planta baixa del mòdul de serveis i oficines, amb entrada directe des de el l'exterior. També és necessari un sistema de conductes aïllats per subministrar el vapor per tots els indrets de l'edifici que sigui necessari.



6 EXECUCIÓ DE L'OBRA.

6.1 Justificació de la solució adoptada.

6.1.1 Criteris urbanístics.

Per dissenyar l'edifici d'acord amb les Ordenances de l'Ajuntament d'Olius s'adopten les següents mesures:

- La línia de façana de les noves oficines a construir distaran de l'eix de la carretera C-55 28,5 metres, distància superior als 25,5 metres exigits per la normativa.
- Les edificacions distaran dels límits dels vials com a mínim 7,8 metres, distància superior als 5 metres que demana la normativa.
- L'ocupació és de 17624 m² sobre 48432 m² de sòl, és a dir un 36,40% , ocupació inferior al 70% permès per l'Ordenança. Tanmateix, el volum màxim edificable serà de 4,20 m³/m² de sòl, inferior als 9 m³/m² de sòl exigits per la normativa.
- L'alçada màxima de l'edifici és d'11,56 metres davant dels 15 metres que permet l'Ordenança de l'Ajuntament.

6.1.2 Criteris relacionats amb l'activitat.

Com la destinació de les naus és per a un ús molt concret, com és l'elaboració d'elements prefabricats de formigó, s'ha previst la seva ubicació dins del solar, així com unes dimensions adients atenent al procés productiu.

6.1.3 Criteris constructius i de disseny.

L'obra consisteix en construir la nova planta aprofitant al màxim els elements constructius actuals i interrompre la producció el mínim possible.

Per necessitat del procés productiu serà necessari cobrir grans llums i augmentar l'alçada lliure d'algunes naus de l'edifici per tal de deixar una planta de producció el més diàfana possible. També es precisarà augmentar la capacitat de càrrega dels ponts grua d'algunes naus per tant hi haurà pilars que no s'aprofitaran.



S'enderrocaran i retiraran els elements no desitjats de l'actual edifici, i pel nou disseny s'ha escollit una estructura formada en la seva totalitat per elements prefabricats de formigó per diversos motius:

- L'actual edifici està format en gran part per peces prefabricades de formigó.
- Plaç d'execució ràpid.
- Possibilitat de cobrir grans llums per tal de deixar una planta el més diàfana possible.
- Minimitza la producció de residus a l'obra.

6.2 Edifici actual.

6.2.1 Descripció de l'edificació existent.

En aquest capítol es fa una breu descripció de les diferents edificacions existents per tal d'avaluar-les i plantejar la possibilitat d'aprofitar-ne una part. Degut a que part de la nomenclatura de part de l'edifici actual coincideix amb la de l'edifici futur i per no causar confusions, es diferenciarà un de l'altre mitjançant la distinció “ ‘ ”, per exemple la denominació *nau 1'* correspondrà a la nau 1 de l'edifici actual i la de *nau 1* a la del futur edifici.

En la figura 6.1 es pot veure la distribució de l'edifici actual, diferenciant totes les seves parts.



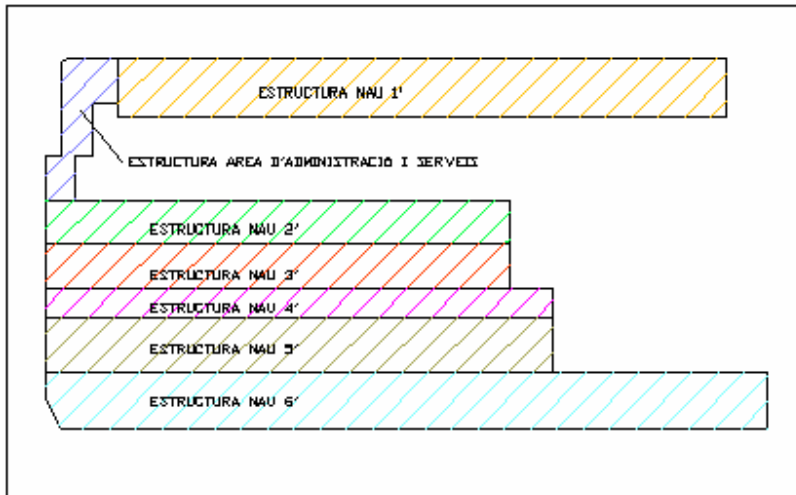


Fig 6.1: Edificació actual.

6.2.1.1 Característiques constructives nau 1'.

Fonamentació: Sabates aïllades de formigó armat in situ de 2,00 m x 2,00 m de superfície i 2,00 m de profunditat. Estan formats per formigó H-175 de $f_{ck}=175 \text{ Kp/cm}^2$ i barres d'acer corrugat tipus AEH-500 amb límit elàstic $f_{cy}=5100 \text{ Kp/cm}^2$. El formigó de neteja és de tipus H-100 de resistència $f_{ck}=100 \text{ Kp/cm}^2$.

Estructura: Estructura de formigó armat prefabricat que forma una nau de 17,5 metres de llum, distància salvada per jàsseres peraltades de 10% de pendent, recolzades sobre dos trams de pilars separats per 17,5 metres. L'alçada lliure de la nau sota peraltada és de 9,46 metres i la distància entre eixos dels pilars és de 6 metres, arriestrats perimetralment per bigues d'arriostament.

Les jàsseres peraltades tenen una alçada màxima de 1,50 metres i una amplada de 30 cm. Els pilars, de secció 60 x 40 cm, tenen una alçada de 9,66 metres des de la base i disposen de mènsules per suportar la guia carril per utilitzar dos pont grua de 20 t. Les bigues d'arriostament són de secció rectangular de 35 x 40 cm i de 6 metres de llargada.

Coberta: Coberta de fibrociment amb lluernaris de plàstic amb el 10 % de pendent disposada sobre biguetes de 20 cm d'alçada separades entre si 1,10 metres i recolzades sobre les jàsseres peraltades.

Tancaments: Tancaments amb panells de formigó gris de 20 cm de gruix.



Paviment: Solera de formigó HA-25 de 25 cm amb mallat 15 x 30 de D5 sobre tot U compactat.

6.2.1.2 Característiques constructives nau 2' i 3'.

Fonamentació: Sabates aïllades de formigó armat in situ de 1,50 m x 1,50 m de superfície i 1,4 m de profunditat. Estan formats per formigó H-175 de $f_{ck}=175 \text{ Kp/cm}^2$ i barres d'acer corrugat tipus AEH-400 amb límit elàstic $f_{cy}=4100 \text{ Kp/cm}^2$. El formigó de neteja és de tipus H-100 de resistència $f_{ck}=100 \text{ Kp/cm}^2$.

Estructura: Estructura de formigó armat prefabricat que forma dues naus de 13,35 m i 13,55 m de llum, distància salvada per encavallades recolzades sobre tres trams de pilars separats per 13,35 m i 13,55 m respectivament. L'alçada lliure de les naus sota encavallades és de 6,30 metres i la distància entre eixos dels pilars és de 6 metres, arriostrats perimetralment per bigues d'arriostrament.

Les encavallades tenen una pendent del 25%, una alçada màxima de 2,45 metres i una amplada de 20 cm. Els pilars, de secció 45 x 30 cm, tenen una alçada de 6,30 metres des de la base i disposen de mènsules per suportar la guia carril per utilitzar dos pont grua de 10 t i 6 t respectivament.

Coberta: Coberta de fibrociment i lluernaris de plàstic amb el 25 % de pendent disposta sobre biguetes T-18 separades entre si 90 cm i recolzades sobre les encavallades.

Tancaments: Tancaments amb blocs de fàbrica ceràmics perforats.

Paviment: Solera de formigó HA-25 de 15 cm de gruix amb mallat 15 x 30 D5 sobre tot U compactat.

6.2.1.3 Característiques constructives nau 4', 5' i 6'.

Fonaments: Sabates aïllades de formigó armat in situ desde 1,50 m x 1,50 m i 2,00 x 2,00 m de superfície i desde 1,5 m a 2,00 m de profunditat. Estan formats per formigó H-175 de $f_{ck}=175 \text{ Kp/cm}^2$ i barres d'acer corrugat tipus AEH-500 amb límit elàstic $f_{cy}=5100 \text{ Kp/cm}^2$. El formigó de neteja és de tipus H-100 de resistència $f_{ck}=100 \text{ Kp/cm}^2$.

Estructura: Estructura prefabricada de formigó armat que forma 3 naus: nau 4', 5' i 6', de 8,87 m, 16,90 m i 16,60 m de llum respectivament. Aquesta distància és salvada per encavallades (nau 4') d'un 10 % de pendent i jàsseres peraltades (naus 5' i 6') del 10 % de



pendent recolzades sobre pilars arriostrats perimetralment. L'alçada lliure és de 8,96 m sota encavallada en la nau 4', i 9,83 m i 9,35 m sota peraltada en les naus 5' i 6'.

Les encavallades tenen una pendent del 10 %, una alçada màxima de 0,75 m i una amplada de 20 cm, mentre que les jàsseres peraltades tenen una alçada màxima de 1,52 m i una amplada de 30 cm. Els pilars tenen seccions des de 40 x40 cm a 60 x 40 cm i alçades de 9,10 m a 9,60 m, els pilars de la nau 6' disposen de mènsules per dos ponts grua de 20 t.

Coberta: Coberta de fibrociment del 10 % de pendent amb lluernaris de plàstic dispostes sobre biguetes pretensades T-20 separades 90 cm i recolzades sobre les encavallades o jàsseres peraltades.

Tancaments: Tancaments laterals de formigó prefabricat de 20 cm de gruix, i frontals de bloc de fàbrica ceràmic perforat.

Paviments: Solera de formigó de 20 cm de gruix i mallat 15 x 30 D5 sobre tot U compactat.

6.2.1.4 Àrea d'administració i serveis.

Fonamentació: Fonamentació correguda sota plaques i sabates de formigó de 1,50 m x 1,50 m formades per formigó H-175 de $f_{ck}=175 \text{ Kp/cm}^2$ i barres d'acer corrugat tipus AEH-500 amb límit elàstic $f_{cy}=5100 \text{ Kp/cm}^2$.

Estructura: Estructura formada per pilars de formigó armat prefabricat de 40 x 40 cm, jàsseres rectangulars de formigó armat in situ, forjat unidireccional format per bigueta T-11 i revoltó ceràmic.

Coberta: Coberta invertida de plaques TT-54 amb un 2% de pendent.

Tancaments: Tancaments de pannel prefabricat de 20 cm de gruix, que serveixen per suportar part de la coberta, i de blocs de fàbrica ceràmics perforats.

Paviment: Solera de formigó de 4 cm amb mallat de 20 x 30 cm de D4, i a sobre paviment de gres porcel·lanic de 40 x40.



6.2.2 Anàlisi de l'edificació existent.

El bon estat en que es troben algunes parts de l'edifici fa plantejar la possibilitat d'aprofitar-les. A continuació s'expliquen les raons per les quals s'aprofiten algunes de les instal.lacions.

- Nau 1': Tant l'estructura com els fonaments estan en bon estat i per tant s'aprofitaran. La coberta de fibrociment es substituirà per que no es troba en bon estat i no aïlla suficient. Els tancaments laterals es canviaran per tal de millorar la imatge de l'edifici. S'aprofitarà part dels col.lectors i de la xarxa de clavegueram.
- Nau 2', 3' : El mal estat en que es troben les instal.lacions i les necessitats futures de la fàbrica (més alçada lliure i l'instal.lació de dos pont grua de 10 t) no permet aprofitar res de l'edificació existent.
- Nau 4',5' i 6': Es mantindrà l'estructura i fonaments que formen les naus 5' i 6' doncs es troben en bon estat i compleix amb la necessitat de tenir naus diàfanes. No es conservarà la nau 4', doncs no compleix amb les necessitats de la fàbrica i per que es tracta d'un annexe que en el seu moment es va fer per no enderrocar les naus 2' i 3'. Tampoc es conservaran les cobertes de fibrociment ni els tancaments.
- Àrea d'administració i serveis: No s'aprofitarà l'edifici degut a l'antiguitat d'aquest i a la necessitat d'ampliar considerablement l'espai actual, per dur terme les tasques d'administració i tenir uns equipaments suficientment amplis per la comoditat del personal.

6.3 Solució constructiva.

6.3.1 Introducció.

La nova planta que estarà formada per una part de nova construcció i pels elements estructurals aprofitats de l'actual, es divideix estructuralment en quatre edificis:

- Edifici 1: Part remodelada de la planta format per la nau de producció 1.
- Edifici 2: És una part totalment nova de la planta i està format per les naus de producció 2, 3 i 4 .



- Edifici 3: Part remodelada de la planta format per les naus de producció 5 i 6.
- Edifici 4: Part totalment nova de la planta i és on es troben les oficines i la zona de serveis.

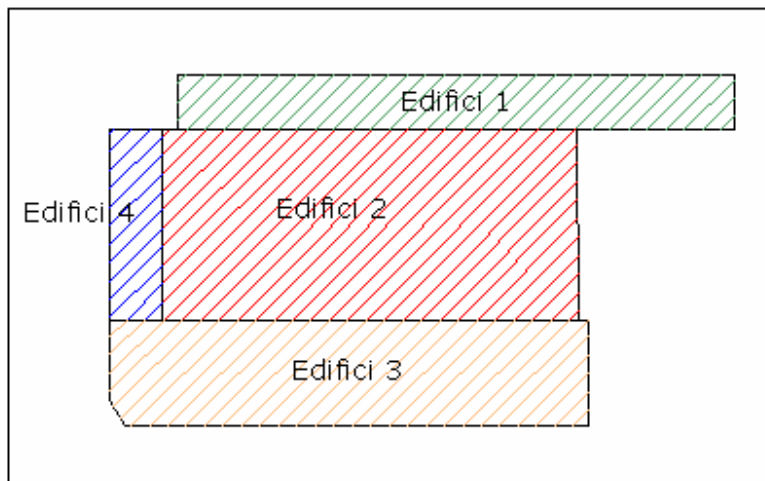


Fig. 6.2 :Definició dels diferents edificis de la planta.

6.3.2 Edifici 1.

L'estructura de l'edifici 1 estarà formada íntegrament pels elements que formen la nau 1' de l'edifici actual. Tot i això es durà a terme una reforma de la coberta i dels tancaments exteriors

6.3.2.1 Enderrocs.

Coberta: Es retirarà la coberta de fibrociment en la seva totalitat.

Tancaments: Es retiraran tots els tancaments exteriors.

6.3.2.2 Edifici nou.

6.3.2.2.1 Fonaments.

Els fonaments correspondran als de la nau 1' de l'actual edifici, descrits en l'apartat 6.2.2.1 d'aquest document.

6.3.2.2.2 Estructura.



L'estructura correspondrà a la de la nau 1' de l'actual edifici, i les seves característiques són descrites a l'apartat 6.2.2.1 d'aquest document.

6.3.2.2.3 Coberta.

Coberta inclinada del 10% de pendent a dues vessants tipus sandvitx in situ formada per dues xapes galvanitzades de 0,7 mm de gruix amb aïllament tèrmic de 80 mm a base de panells rígids de llana de roca tipus IBR-80. Es disposen els reforços i remats necessaris per garantir la correcta impermeabilització de les trobades amb conductes, plans verticals i altres elements singulars. Es preveurà llum zenital a base de la disposició de lluernaris de polièster d'un metre d'amplada amb un 10 % sobre la superfície total segons disposen els plànols adjunts.

Un dels principals avantatges d'aquest tipus de cobertes és l'aïllament. És ideal per un control molt més significatiu de la temperatura interna, a més d'un control acústic, és a dir, manté la temperatura constant a l'interior, mentre que no permet que tant el soroll extern com l'interior del recinte s'amplifiqui. Un altre avantatge important és el seu fàcil manteniment a llarg termini, doncs aquest sistema permet canviar únicament la xapa exterior, mentre que amb altres materials s'hauria de substituir tot el panell. També és un bon aïllant contra el foc degut a les propietats incombustibles dels seus materials.

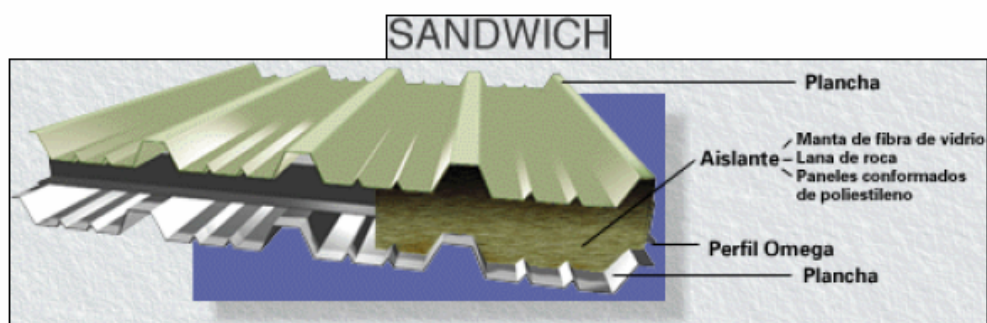


Fig 6.3: Estructura d'un panell tipus sandvitx.

6.3.2.2.4 Tancaments.

Els tancaments estaran formats per panells prefabricats de formigó armat amb aïllament intern de poliestiré expandit, de 2,4 metres d'ample i 20 cm de gruix col.locats longitudinalment i de llargada 11,56 metres, amb longitud d'empotrament 20 cm per tal de recolzar sobre la cota de fonamentació. Es deixaran les obertures necessàries allà on convingui per tal de muntar les finestres i portes.



Al tractar-se de panells de muntatge vertical només caldrà subjectar-los sobre les riostres de fonamentació a la base, i mitjançant unes platines d'acer galvanitzat sobre les bigues d'arriostament i els pilars.

La façana nord-est i la sud-est es troben formades per un acabat àrid vist de Segre, doncs són les façanes que es veuen des de l'exterior de la planta, mentre que les façanes nord-oest i sud-oest estan acabades en llis gris, doncs donen de cara a l'edifici 2 i al pati de fàbrica respectivament.

6.3.2.2.5 Paviment.

Es mantindrà el paviment actual, que es polirà i netejarà per tal d'aplicar una imprimació a base de resines epoxi tipus Sikafloor o similar.

6.3.2.2.6 Xarxa d'evacuació i sanejament.

S'aprofitarà la xarxa de sanejament actual.

6.3.3 Edifici 2.

L'edifici 2 és la part totalment nova de la zona de producció i per fer possible la seva construcció serà necessari enderrocar en la seva totalitat l'estructura que formen les naus 2', 3' i 4' i per tant no s'aprofitarà cap element estructural de l'actual edifici.

6.3.3.1 Enderrocs.

Fonaments: Es retiraran tots els fonaments dels pilars enderrocats.

Estructura: Es retiraran les 3 fileres de pilars corresponents a les naus 2' i 3', i una corresponent a la nau 4'.

Es retiraran les encavallades i les bigues d'arriostament corresponents a les naus 2', 3' i 4'.

Coberta: Es retiraran les biguetes, la coberta de fibrociment i els lluernaris de les naus 2', 3' i 4'.

Tancaments: Es retiraran els tancaments exteriors i interiors de les naus 2', 3' i 4'.



6.3.3.2 Edifici nou.

L'edifici nou estarà format per tres naus (nau 2, 3 i 4) iguals de 20,25 metres de llum, 9,55 metres d'alçada lliure i 134,86 metres de llargada. L'objectiu d'aquest nou edifici ha estat augmentar l'alçada lliure i l'amplada de les naus, d'aquesta manera s'ha passat d'una alçada lliure de 6,30 m (nau 2' i 3') a 9,55 m, i d'una amplada de 8,60 m (nau 4') a 20,25 m. A continuació es descriuen els diferents elements estructurals emprats per la seva construcció.

6.3.3.2.1 Fonamentació.

Els fonaments estaran format per sabates aïllades, excèntriques i combinades de formigó HA-25 de $f_{ck} = 250 \text{ Kp/m}^2$ i acer B500S de $f_{cy} = 5100 \text{ Kp/m}^2$, de diferents superfícies i cantells (veure annex E i K, i els plànols de fonaments) sobre 10 cm de formigó de neteja HM-15. Els pilars són encastats un metre, dels quals 80 cm són dins del calze, mentre que en els primers 20 cm el pilar encasta en el paviment. La proximitat dels pilars d'aquest edifici amb els de l'edifici 4 (20 cm) fa pensar en dissenyar sabates combinades, encastant els dos pilars en la mateixa fonamentació.

Per construir les sabates dels pilars exteriors, al coincidir la seva ubicació amb el pas de les riostrs de fonamentació dels edificis 1 i 3, s'hauran de tallar aquestes per deixar pas a les sabates, i un cop feta l'excavació i posada l'armadura, en aquesta es col·locaran 4 barres suplementàries de D20 d'acer B500 S clavades dins de la riostra, per simular l'armat d'aquesta. Per facilitar l'adherència entre el formigó endurit (el de la riostra tallada) i del formigó fresc, s'impregnarà tota la cara del tall de la riostra amb una resina epòxica tipus Sikadur o similar.

En aquest edifici coincideixen tres sabates amb els fonaments de l'edifici actual. En aquest cas es farà un procediment similar a l'anterior, utilitzant el mateix acer que el de la sabata tallada i la resina epòxica per millorar l'adherència.

Per aconseguir evitar els desplaçaments horitzontals de les sabates, es disposarà de riostrs de secció 0,45 x 0,45 metres, que alhora serviran per recolzar els tancaments de la nau.

6.3.3.2.2 Estructura.

L'estructura de l'edifici 2, formada per elements prefabricats de formigó PUJOL, estarà formada per pòrtics amb encavallades tipus jàssera peraltada I-40 amb una pendent del 10% amb cantell variable de 65 a 160 cm i 20,25 metres de llum. Aquestes estan recolzades sobre el cap de pilars de secció 50x50 cm, encastats 1 metre a fonamentació,



amb una separació entre pòrtics de 5,36 , 6 i 9 m , i amb mènsules per suportar 2 ponts grua de 10 t. L'alçada lliure de la nau sota peraltada serà de 9,55 metres.

Cada nau disposarà de dos pòrtics testers formats per jàsseres riostra-65 i recolzats sobre pilars de 50 x 50.

Es disposa de bigues d'arriostament tipus canal H-40 recolzades sobre els pilars a través d'un encaix al cap, de 40 cm de cantell i 40 d'amplada, que alhora d'arriostar els pòrtics, recolliran l'aigua de coberta.

6.3.3.2.3 Coberta.

A nivell de coberta es col.locaran biguetes tipus V-22.4 cada 1,13 cm per als eixos de 6 metres i cada 0,70 per als de 9 metres. Es col.locaran també unes plaques tallafocs inserides en el mateix pla de la coberta i recolzades sobre la jàssera peraltada per la sectorització d'espais.

Coberta inclinada del 10% de pendent a dues vessants tipus sandvitx in situ formada per dues xapes galvanitzades de 0,7 mm de gruix amb aïllament tèrmic de 80 mm a base de panells rígids de llana de roca tipus IBR-80. Es disposen els reforços i remats necessaris per garantir la correcta impermeabilització de les trobades amb conductes, plans verticals i altres elements singulars. Es preveurà llum zenital a base de la disposició de lluernaris de polièster d'un metre d'amplada amb un 10 % sobre la superfície total segons disposen els plànols adjunts. Veure Fig 6.3.

6.3.3.2.4 Tancaments.

Els tancaments estaran formats per panells prefabricats de formigó armat amb aïllament intern de poliestirè expandit, de 2,4 metres d'ample i 20 cm de gruix col.locats longitudinalment i de llargada 11,56 metres, amb longitud d'empotrament 20 cm per tal de recolzar sobre la cota de fonamentació. Es deixaran les obertures necessàries allà on convingui per tal de muntar les finestres i portes. L'acabat de totes les façanes serà de llis gris, doncs no estan exposades a l'exterior.

6.3.3.2.5 Paviment.

Es disposarà d'una capa de 27 cm de formigó HA-25/P/20/IIa i malla electrosoldada tipus B500T 20 x 20 D6 a sobre d'una capa de 20 cm de gruix de Tot U compactat mecànicament al 98% del Proctor Modificat (PM) sobre una explanada compactada al 95 %PM. També es col.locarà una làmina de polietilè per crear una barrera de vapor entre l'explanada i la base granular. Es realitzaran les corresponents juntes de retracció en àmbits



de la planta rectangular de 4,5 x 4,5 m, i es tallarà la junta fins a 1/10 part del cantell del paviment del formigó. També es realitzarà una junta de dilatació transversalment a les tres naus.

6.3.3.2.6 Xarxa d'evacuació i sanejament.

Tal i com s'estableix en el plànol de sanejament, en les xarxes de recollida d'aigües es separaran les pluvials de les residuals pròpies del sistema productiu, doncs aquestes últimes necessiten tractament. Es disposa de canals (H-40) de recollida d'aigües pluvials de les cobertes, connectats mitjançant baixants de D 16 a la xarxa interior d'aigües pluvials. Una vegada a terra, els col·lectors s'ajuntaran amb una de les xarxes generals de la planta, evacuant als dipòsits d'aigua reciclada.

6.3.4 Edifici 3.

L'edifici 3 està format per part de l'edificació actual, concretament per les que formen les naus 5' i 6'. L'única part que es farà totalment nova serà la coberta i els tancaments, aquest últims estan en bon estat, però degut a que el conjunt de l'edifici portarà un mateix tancament per imatge es decideix el seu canvi.

6.3.4.1 Enderrocs.

Coberta: Es retirarà la coberta de fibrociment en la seva totalitat.

Tancaments: Es retiraran tots els tancaments exteriors excepte els de la façana sud oest.

6.3.4.2 Edifici nou.

6.3.4.2.1 Fonaments.

Es mantindran els fonaments actuals descrits en l'apartat 6.2.1.3.

6.3.4.2.2 Estructura.

Es mantindrà l'estructura actual dels edificis 5' i 6' descrits en l'apartat 6.2.1.3.

6.3.4.2.3 Coberta.

Coberta inclinada del 10% de pendent a dues vessants tipus sandvitx in situ formada per dues xapes galvanitzades de 0,7 mm de gruix amb aïllament tèrmic de 80 mm a base de panells rígids de llana de roca tipus IBR-80. Es disposen els reforços i remats necessaris



per garantir la correcta impermeabilització de les trobades amb conductes, plans verticals i altres elements singulars. Es preveurà llum zenital a base de la disposició de lluernaris de polièster d'un metre d'amplada amb un 10 % sobre la superfície total segons disposen els plànols adjunts. Veure Fig 6.3.

6.3.4.2.4 Tancaments.

Els tancaments estaran formats per panells prefabricats de formigó armat amb aïllament intern de poliestirè expandit acabat àrid vist segre, de 2,4 metres d'ample i 20 cm de gruix col.locats longitudinalment i de llargada 11,56 metres, amb longitud d'empotrament 20 cm per tal de recolzar sobre la cota de fonamentació. Es deixaran les obertures necessàries allà on convingui per tal de muntar les finestres i portes.

6.3.4.2.5 Paviment.

Es mantindrà el paviment actual, que es polirà i netejarà per tal d'aplicar una imprimació a base de resines epoxi tipus Sikafloor o similar.

6.3.4.2.6 Xarxa d'evacuació i sanejament.

Es mantindrà la xarxa d'evacuació i sanejament actual.

6.3.5 Edifici 4.

L'edifici 4 està format íntegrament per la zona d'oficines i serveis, i és una construcció totalment nova i per tant no s'aprofitarà cap element estructural de l'edificació actual.

6.3.5.1 Enderrocs.

Fonaments: Es retiraran tots els fonaments dels pilars enderrocats.

Estructura : De la zona d'oficines actual es retiraran tots els pilars, les jàsseres rectangulars i el forjat format per semibigueta T-11 i revoltó ceràmic. També s'enderrocarà tota la urbanització interior. S'aprofitarà l'enderroc fet de les naus 2', 3' i 4' per construir l'edifici 2, doncs el nou edifici ocupa l'espai deixat pels tres primers pòrtics d'aquestes naus.

Coberta: Es retirará la coberta en la seva totalitat.

Tancaments: Es retiraran els tancaments exteriors i interiors.



6.3.5.2 Edifici nou.

6.3.5.2.1 Fonaments.

Els fonaments estaran format per sabates aïllades centrades, excèntriques i combinades de formigó HA-25 de $f_{ck} = 250 \text{ Kp/m}^2$ i acer B500S de $f_{cy} = 5100 \text{ Kp/m}^2$, de diferents superfícies i cantells (veure annex E i K, i els plànols de fonaments) sobre 10 cm de formigó de neteja HM-15. Els pilars de 50 x 50 són encastats un metre, dels quals 80 cm són dins del calze mentre que en els primers 20 cm el pilar es troba encastat en el paviment. Els pilars de 40 x 40, en canvi, es troben 60 cm encastats, dels quals 40 cm són al calze de la sabata. La proximitat dels pilars d'aquest edifici amb els de l'edifici 2 (20 cm) fa pensar en dissenyar sabates combinades, encastant els dos pilars en la mateixa fonamentació.

En aquest edifici coincideixen quatre sabates amb els fonaments de l'edifici 3 actual. En aquest cas s'hauran de tallar part de d'aquestes sabates per deixar pas a les sabates de l'edifici nou, seguint el procediment descrit en l'apartat 6.3.3.2.1.

Igual que per l'edifici 2, per aconseguir evitar els desplaçaments horitzontals de les sabates, es disposarà de riestres de secció 0,45 x 0,45 metres, que alhora serviran per recolzar els tancaments de la nau.

6.3.5.2.2 Estructura.

Estructura de formigó armat format per una planta baixa i una primera planta de 5,10 m i 4,14 m d'alçada lliure respectivament. L'alçada de l'estructura en el seu punt més alt és de 11,05 m.

Pilars de formigó armat prefabricats de 50 x 50 cm de secció i 10,89 m d'alçada i encastats un metre a fonamentació, i pilars de 40 x 40 cm de secció i 4,10 m d'alçada encastats 60 cm a fonamentació.

El forjat de la primera planta consisteix en plaques alveolars prefabricades de formigó armat pretensat, tipus 30.5 de 30 cm de cantell i 1,20 m d'amplada, amb capa de compressió de 5 cm de formigó HA-25/P/20/IIa i malla electrosoldada d'acer B-500T 20 x 30 D6. Aquestes plaques recolzen sobre unes jàsseres rectangulars de 40 x 100 per als pòrtics centrals i de 40 x 80 per als extrems., que alhora es recolzen sobre els pilars mitjançant mènsules.

6.3.5.2.3 Coberta.



Es realitzarà la coberta amb placa TT de 94 cm de cantell, que permeten cobrir grans llums, en aquest cas 20,25 m. Aquestes plaques es recolzaran sobre jàsseres tipus T invertida pels pòrtics centrals i tipus L per als extrems, que alhora carreguen sobre els pilars a través de mènsules. La capa de compressió, feta amb formigó HA-25/P/20/IIa i malla electrosoldada d'acer B-500T 20 x 30 D6, portarà una inclinació de 1,5% a dues aigües en el sentit dels pòrtics per a evitar l'estancament de les aigües pluvials.

La coberta serà tipus sandvitx in situ formada per xapa galvanitzada de 0,7 mm de gruix amb aïllament tèrmic de 80 mm a base de panells rígids de llana de roca tipus IBR-80. Es disposen els reforços i remats necessaris per garantir la correcta impermeabilització de les trobades amb conductes, plans verticals i altres elements singulars.

6.3.5.2.4 Tancaments.

A la façana sud est i nord est es disposa de panells prefabricats de formigó armat amb aïllament intern de poliestirè expandit, acabat àrid vist segre de 2,4 metres d'ample i 20 cm de gruix col.locats longitudinalment i de llargada 6 metres, amb longitud d'empotrament 20 cm per tal de recolzar sobre la cota de fonamentació. Es deixaran les obertures necessàries allà on convingui per tal de muntar les finestres i portes. Per sobre de les finestres es disposarà de panells de tancament horitzontals penjats als pilars mitjançant un sistema de mènsules embegudes en aquests i uns encaixos de que disposarà la paret. L'acabat d'aquestes parets serà d'àrid vist blanc. En la façana nord est també es disposarà de tancaments horitzontals en acabat segre. La paret per separar la zona del pàrquing cobert amb l'edifici estarà formada per blocs de formigó gris de 20x40x20 cm.

Els tancaments de les altres dues façanes seran comuns a l'edifici 2 i a l'edifici 3.

6.3.5.2.5 Paviments i enrajolats.

A la planta baixa es disposarà d'una llosa de formigó tipus HA-25/P/20/IIa amb un espessor de 20 cm i amb malla electrosoldada electrosoldada d'acer B-500T 20 x 30 D6, disposta a sobre d'una capa de 20 cm de gruix de Tot U compactat mecànicament al 98% del PM. A sobre es col.locarà rajola de gres porcel.lanic de 40 x 40 cm.

A sobre de la capa de compressió es disposarà per la zona de serveis, vestuaris i primers auxilis de rajoles de gres antilliscant de 30 x30 cm. A les altres dependències es col.locarà rajola de gres porcel.lanic de 40 x 40 cm.

6.3.5.2.6 Divisions interiors.

Les divisions interiors es realitzaran amb obra de fàbrica de 5 i 10 cm de gruix. Les



altres distribucions es realitzaran amb paret de bloc de formigó llis gris de 20x40x20 cm. Totes les parets aniran revestides de guix amb acabat de bona vista.

6.3.5.2.7 Xarxa d'evacuació i sanejament.

Es col·locarà la xarxa de sanejament tal i com s'indica en els plànols corresponents, separant per un costat les aigües fecals de les pluvials. Per recollir aquestes últimes es disposarà de canalons connectats mitjançant baixants de D16 a la xarxa interior d'aigües pluvials.

6.3.6 Paviments exteriors.

El paviment exterior consisteix en una subbase de 25 cm de zahorres compactades al 98% de PM. A sobre s'estendrà una làmina de polietilè i es realitzarà la solera de formigó HA-25, la qual tindrà un espessor de 30 cm. Per a garantir una bona distribució d'esforços i la no aparició de fissures en el formigó, es col·locarà dues capes malla electrosoldada tipus B500T 20 x 20 D6.

6.3.7 Tancaments exteriors.

Els tancaments perimetrals de la parcel·la s'han previst mitjançant blocs buits de formigó de 40x20x20 cm units amb morter de ciment fins a una alçada de 40 cm. La resta de tancament fins a 2 metres d'alçada es realitzarà amb panells de malla electrosoldada rígida i postes metàl·lics.



7 PRESSUPOST.

Els preus aquí donats són un resum de les diferents partides estimades en l'annex K, on es pot consultar el pressupost complet.

CAPÍTOL

1-MOVIMENT DE TERRES I ENDERROCS	55305,51	
2-FONAMENTS	130006,82	
3-ESTRUCTURA	797526,86	
4-COBERTA	626355,87	
5-TANCAMENTS	424509,73	
6-RAM DE PALETA	111731,97	
7-PAVIMENTS	461358,31	
8-FUSTERIA	65299,69	
9-REVESTIMENTS	31930,56	
10-URBANITZACIÓ	121653,64	
11- SEGURETAT I HIGIENE	22561,96	
SUBTOTAL 1		2848240,92
BENEFICI INDUSTRIAL(+13%)	370271,32	
SUBTOTAL 2		3218512,23
DESPESES GENERALS (+6% inclós en preus unitaris)		
IVA (+16%)	514961,96	
TOTAL		3733474,19
(TRES MILIONS SET CENTS TRENTA TRES MIL QUATRECENTS SETANTA QUATRE EUROS I DINOU CÈNTIMS)		





CONCLUSIONS

Aquest projecte defineix l'ampliació de la fàbrica de l'empresa Comercial de Materials del Solsonès, del grup Prefabricats Pujol, davant de l'augment de la demanda en el sector dels prefabricats de formigó.

Un dels forts condicionants que s'han tingut en compte a l'hora de realitzar el projecte és el d'aprofitar part de les instal·lacions actuals, integrant la part nova amb l'existent i adaptant-la al procés productiu. També s'han tingut en compte criteris de disseny, canviant tota la façana de l'edifici per tal de donar una nova imatge, així com la decisió de fer tota l'estructura amb elements prefabricats de formigó aprofitant la tecnologia de la pròpia empresa. A part de la l'ampliació zona de producció també s'han dissenyats nous espais per a les zones d'oficines i serveis, i d'aquesta manera oferir major comoditats al personal.

Un cop decidida la nova distribució i disseny de la nova planta, i per tal de dur a terme un complet projecte s'han realitzat els següents documents: Estudi de protecció contra incendis, estudi d'impacte ambiental, memòria de càlcul, estudi de seguretat, salut i higiene, plec de condicions, pressupost de l'obra, llistat de càlcul, plànols.

Aquest projecte intenta complir els objectius inicials, conformant un complet projecte de l'enginyeria de la construcció.





AGRAÏMENTS

En primer lloc el meu agraïment a l'empresa Prefabricats Pujol, en la qual desenvolupo la meva carrera professional ja que m'ha permès realitzar aquest projecte. Especialment al Miquel, Jordi, Silvestre i Joan.

També voldria agrair al Dr. Pere Alavedra per la seva direcció i predisposició que ha mostrat durant aquest projecte.

Finalment voldria agrair especialment a la Núria i als meus pares pel seu recolzament.





BIBLIOGRAFIA.

Referències bibliogràiques

- [1] CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. [<http://www.mviv.es>]
- [2] INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA.ITEC.
[<http://www.itec.es>]
- [3] PREFABRICATS PUJOL. [<http://www.prefabricatspujol.es>]
- [4] GENERALITAT DE CATALUNYA [<http://www.gencat.es>]
- [5] SOLO ARQUITECTURA [<http://www.soloarquitectura.com>]

Bibliografia complementària.

- [1] CYPE INGENIEROS. *Manual del usuario. Elementos de cimentación. Cype 2007.*
- [2] JIMÉNEZ MONTOYA,P.*Hormigón Armado*.Editorial GG. 14ª Edición.
- [3] CALVERA,J. *Calculo de Estructuras de cimentación*.Ed. Intemac 4ª Edicion.
- [4] AGUILO,M.*Guia para la elaboración de estudios del medio físico*.PMOPU.
- [5] CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. [www.mviv.es]
- [6] INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE.*Normas técnicas.*
C.P.Ministerio de Fomento.5ª Edición.
- [7] INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. ICC.
- [8] FORNONS, J.M. *Introducción al cálculo de las estructuras de hormigón armado*.CPDA. M1259
- [9] MANUAL DE INFORMACIÓN DE RIESGOS I MEDIDAS PREVENTIVAS.ACS
- [10] CORTÉS DIAZ,J.M.*Técnicas dePrevención de Riesgos Laborales*.Ed.Tebar.



