

# **AVANTPROJETE PFC1**

## ***DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS BÀSIQUES EN UNA NAU INDUSTRIAL***

**Carles D'Acuña Buscató**

12-01-07

*José M<sup>a</sup> Bergua Pallarès*

*Departament de Mecànica*

## ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PROJECTE.....	2
2. PROCÉS PRODUCTIU .....	3
3. MAQUINÀRIA.....	4
4. UNITATS DE PRODUCCIÓ .....	5
5. DISTRIBUCIÓ DE LA NAU .....	6
5.1 Oficines i serveis .....	6
5.2 Magatzems.....	6
5.2.1 <i>Magatzem de matèries primeres</i> .....	6
5.2.2 <i>Magatzem de productes semielaborats i acabats</i> .....	7
5.3 Zona de producció i taller.....	7
6. IL·LUMINACIÓ .....	8
6.1 Oficines i serveis .....	8
6.2 Zona de producció, magatzems i taller.....	8
6.3 Accessos exteriors .....	8
7. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ .....	9
8. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA .....	10
9. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS .....	11
10. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	12
11. PREVISIÓ DE POTÈNCIA.....	14
12. PRESSUPOST.....	15
13. BIBLIOGRAFIA.....	16

## 1. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del projecte és el de dissenyar les instal·lacions bàsiques d'una planta de producció destinada a la fabricació de caixes de fusta per al transport i distribució de fruita.

## 2. PROCÉS PRODUCTIU

El procés comença amb la rebuda i posterior emmagatzematge de troncs de pollancre i pi sense escorça. Posteriorment, un torn de desenrotllament s'encarrega de desenrotllar la fusta en làmines. Una cinta transportarà les làmines fins la màquina ciselladora rotativa, que les tallarà a la mida desitjada i les apilarà en paquets.

Un cop obtinguts els diferents llistons, el muntatge de la caixa es divideix en tres parts:

- Testers: són els dos costats curts i alts de la caixa on hi haurà les nanses per facilitar-ne el moviment a mà.
- Fons: com el seu nom indica, és la base de la caixa a sobre de la qual es col·locarà la fruita.
- Costats: són els llistons laterals que formen els costats llargs. Són més baixos que els testers i no tant robusts.

Amb els testers fets, una màquina muntadora s'encarregarà d'ensamblar aquests amb els costats, i posteriorment amb el fons, tancant el procés productiu.

### 3. MÀQUINÀRIA

Al llarg del procés anteriorment descrit s'utilitzaran línies de muntatge formades per vàries màquines. Tot seguit, podem veure'n un resum:

- Línia completa per al desenrotllament i tall de la fusta en làmines: consta d'un carregador que carrega i centra els troncs adequadament en un torn del model TRH-4 de l'empresa MAQUINARIA JUSAN S.L. Les làmines són transportades fins a una ciselladora rotativa del tipus CR-1 de la mateixa empresa.
- Línia de testers LT2000 de l'empresa COTECME S.A. encarregada d'ensamblar les làmines per donar forma als testers.
- Muntadora de fons: concretament farem servir el model M-182 de l'empresa MÁQUINAS CORALI ESPAÑA S.A.
- Ensambladora M-203, també de MÁQUINAS CORALI ESPAÑA S.A. i que s'encarrega d'ensamblar els testers amb els llistons laterals i posteriorment amb el fons.
- Marcadora M-184 de l'empresa COTECME S.A. Serà l'encarregada de gravar sobre els llistons laterals el logotip o el lema desitjats.

Per a cobrir les necessitats de l'empresa, la zona de producció haurà de constar de dues línies completes torn-cisalla i una unitat de la resta de línies i màquines.

Per al correcte funcionament de les màquines serà necessària una petita instal·lació d'aire comprimit.

#### 4. UNITATS DE PRODUCCIÓ

La producció serà sobre comanda. Només disposarem d'un petit estoc de seguretat per a cobrir imprevistos que puguin sorgir. D'aquesta manera no caldrà un magatzem de productes acabats excessivament gran. Caldrà tenir present però les nostres limitacions de ritme de producció. La jornada laboral productiva serà de 8 hores diàries de dilluns a divendres.

L'estoc de seguretat constarà bàsicament de làmines ja tallades i preparades per a l'ensamblatge. Caldrà veure doncs, quin és el màxim nombre d'unitats que es podran realitzar en un dia, tenint en compte la producció màxima de cada màquina o línia de muntatge:

- Línia de testers LT2000:      7 000 u.f. / h = 56 000 u.f. / dia
- Marcadora M-184:              5 000 u.f. / h = 40 000 u.f. / dia
- Muntadora de fons M-182:    3 000 u.f. / h = 24 000 u.f. / dia
- Ensambladora M-203:          3 800 u.f. / h = 30 400 u.f. / dia

La producció màxima vindrà marcada per la línia de producció mínima. En el nostre cas, aquesta és la muntadora de fons que pot arribar a 24 000 u.f. / dia, és a dir, en una jornada de producció ininterrompuda es podran ensamblar un màxim de 24 000 caixes, la mesura de les quals variarà segons la demanda tot i que considerarem una mida promig de 375 x 570 x 200 mm. Així doncs, el volum ocupat per una caixa serà de  $4,275 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ , la qual cosa implica un volum per dia de producció màxima de 1 026  $\text{m}^3$ . Si limitem l'alçada útil del magatzem en 3 m, la superfície requerida serà aproximadament de 350  $\text{m}^2$ .

Quan haguem de preparar una entrega de caixes, per tant, sabrem quants dies abans haurem de començar a fabricar les caixes per tenir-ho a punt el dia indicat. Caldrà també tenir consciència de les limitacions d'espai que tenim. Així, s'evitarà acceptar comandes més grans de les que realment podem albergar en els magatzems, o bé es fraccionaran en diverses entregues.

## 5. DISTRIBUCIÓ DE LA NAU

El nostre recinte constarà de 4 zones perfectament definides: les oficines, els serveis, i la zona de producció i taller, i els magatzems. Tot seguit veiem una breu descripció de cadascuna d'aquestes zones.

### 5.1 OFICINES I SERVEIS

La zona d'oficines estarà ubicada dins la mateixa nau industrial, però a la vegada, separada de la resta per qüestions de soroll, pol·lució,... Constarà d'un despatx destinat a direcció, un destinat a comptabilitat i informàtica, i una sala destinada als administratius. Cada sala es dotarà del corresponent mobiliari i equips informàtics.

Els serveis es situaran en un petit annex ( dins de la pròpia nau ) a la zona d'oficines, i seran comuns per a tots els treballadors de l'empresa.

### 5.2 MAGATZEMS

Com en qualsevol procés productiu, és de vital importància l'emmagatzematge del material. En el nostre cas, disposarem de dos magatzems: un per guardar-hi la matèria primera comprada (troncs de pollancre i pi), i l'altre per emmagatzemar-hi tant productes semielaborats (làmines tallades a mida), com caixes totalment acabades i preparades per a ser entregades.

#### 5.2.1 Magatzem de matèries primeres

Disposarem d'un magatzem de 10 x 40 m (400 m<sup>2</sup>) per a l'emmagatzematge dels troncs que comprem. Aquests aniran apilats l'un damunt de l'altre entre barrots metàl·lics, en piles de no més de 3 m d'alçada. Cal que els troncs siguin de fàcil accés per a l'operari que els transportarà fins el torn.

### 5.2.2 Magatzem de productes semielaborats i acabats

Per guardar els productes acabats i semielaborats disposarem d'una superfície de 25 x 25 m (625 m<sup>2</sup>). Cal tenir en compte que les làmines semielaborades ocuparan un espai molt petit en comparació amb les caixes acabades. Caldrà també separar adequadament les diferents mides de làmines i caixes, per facilitar la feina de l'operari.

## 5.3 ZONA DE PRODUCCIÓ I TALLER

La zona de producció serà adjunta als magatzems i ocuparà la resta de la nau. Serà on hi haurà disposada la cadena de muntatge sencera, de manera adequada per al correcte funcionament d'aquesta i per la correcte circulació d'operaris amb els corresponents elements de manteniment.

Un espai del recinte es reservarà per a un petit taller mecànic, suficientment preparat per atendre possibles averies de la maquinària o de les línies de subministrament elèctric.



## 6. IL·LUMINACIÓ

El sistema d'il·luminació de la nau es dividirà en tres parts: l'oficina i els serveis, els accessos exteriors i la resta de la nau (la zona de producció, el taller i els magatzems de matèries primes i productes semielaborats i acabats).

### 6.1 OFICINES I SERVEIS

La il·luminació estarà basada en un sistema general proveït de làmpades fluorescents col·locades en porta làmpades de manera que ofereixin la quantitat de lux necessària per a l'activitat que s'hi desenvoluparà. A més a més, cada despatx disposarà de les corresponents preses de corrent per endollar-hi làmpades addicionals.

### 6.2 ZONA DE PRODUCCIÓ, MAGATZEMS I TALLER

S'ha estimat penjar portalàmpades de 2 fluorescents a una alçada de 3,5 m penjats de les gelosies de l'estructura de la nau. Caldrà realitzar els càlculs pertinents per tal d'assegurar la quantitat de lux que ens indiqui la normativa vigent.

### 6.3 ACCESSOS EXTERIORS

Les làmpades que proporcionaran la llum en aquest espai, hauran d'estar especialment protegides contra els processos naturals i hauran de complir amb la normativa addicional de contaminació lumínica. Es disposaran làmpades suficientment potents per il·luminar des de una certa alçada i en condicions nocturnes.

## 7. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

La nau haurà d'estar degudament ventilada d'acord amb l'activitat que ens ocupa. Les mesures de la nau, de 50 m de llarg, 46 m d'ample i 6,29 m d'alçada, representen un volum de 14 500 m<sup>3</sup>. Però la nau conté material divers (maquinària, material,...) que ocupa part d'aquest volum. S'estima que s'hauran de desallotjar uns 12 000 m<sup>3</sup> d'aire aproximadament.

La circulació de l'aire serà impulsada per un o dos ventiladors axials situats a un extrem de la nau, el més elevat possible. A l'altre extrem hi haurà una finestra per on entrarà aire de l'exterior. La finestra serà allargada, de manera que ocupi tota l'amplada de la nau. Poden ser també varies finestres una al costat de l'altra que, en qualsevol cas, hauran d'estar a una alçada pròxima al terra perquè la circulació de l'aire intervingui en tot el volum de la nau.

A l'oficina i als serveis, la ventilació es farà mitjançant petits ventiladors col·locats al sostre.

## 8. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

El procés productiu no requereix d'ús d'aigua. Per tant, s'ha establert que es realitzarà la instal·lació d'aigua únicament per a ús sanitari i per a l'abastiment dels sistemes de protecció contra incendis (en cas que siguin necessaris). Totes les canonades i accessoris compliran amb la normativa reguladora vigent.

## 9. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Tenint en compte el tipus d'activitat que estarem realitzant, les mesures de protecció contra incendis seran les que ens indiqui el Reglament de Protecció Contra Incendis publicat en el B.O.E i la NBE-CPI / 96.

## 10. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Les necessitats bàsiques per a l'electrificació de la nau seran les necessàries per abastir el sistema de ventilació, la maquinària, el sistema de protecció contra incendis, la il·luminació i les preses de corrent (tant de l'àrea de producció, com la de magatzems, oficines, taller, sanitaris i accessos exteriors).

Això es farà mitjançant safates d'electrificació metàl·liques situades a 4m d'alçada i fixades a la paret, de manera que permetin l'accés de manera fàcil i segura al cablejat, tant per la seva instal·lació com per a futures reparacions o ampliacions.

Està previst dividir el cablejat en 13 línies de subministrament:

- L1: il·luminació i preses de corrent magatzems
- L2: il·luminació i preses de corrent zona de producció i taller
- L3: il·luminació i preses de corrent exterior
- L4: il·luminació i preses de corrent oficina
- L5: il·luminació i preses de corrent serveis
- L6 i L7: línies completes torn-cisalla
- L8: línia de testers
- L9: marcadora
- L10: màquina de fons
- L11: ensambladora
- L12: sistema de ventilació.
- L13: sistema de protecció contra incendis.

De la línia general d'alimentació, i després de la caixa principal de protecció, en sortiran totes les derivacions. Cadascuna d'aquestes derivacions individuals es dividiran en cables adequats a la càrrega que hauran de suportar, connectats a les bases mitjançant preses normalitzades, blindades i interconnexions amb unions estanques i resistents als xocs, i aniran dins de tubs en el cas de les que alimentin el sistema d'il·luminació i les preses de corrent. Tots els circuits de subministrament estaran protegits per fusibles

blindats o interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials, per tal de protegir la resta de la instal·lació elèctrica, i els béns materials i personals.

## 11. PREVISIÓ DE POTÈNCIA

El gruix de la potència contractada recaurà bàsicament en les màquines que conformen les línies de muntatge, el sistema d'aire comprimit i la il·luminació de tota la nau, tot i que també s'hauran de tenir en compte els equips informàtics, les preses de corrent, la protecció contra incendis i la ventilació. Tot seguit fem una relació de les potències consumides previstes per cada un d'aquests elements anteriorment esmentats:

- Torn TRH-4: 2 x 15 kW
- Cisalla rotativa CR-1: 2 x 10 kW
- Línia de testers LT2000: 28 kW
- Muntadora fons M-182: 17 kW
- Ensambladora M-203: 18 kW
- Marcadora M-184: 10 kW
- Compressor: 8 kW
- Ventilació: 3 kW
- Protecció contra incendis: 1,5 kW
- Il·luminació: 15 kW
- Preses de corrent: 10 kW

TOTAL: : 160,5 kW

## 12. PRESSUPOST

Tot i la manca de molts detalls de les futures instal·lacions, que permetran més endavant, disposar d'un pressupost real, s'ha realitzat el pressupost orientatiu que segueix:

- Il·luminació	5 000 €
- Instal·lació de ventilació	3 000 €
- Instal·lació d'aigua	2 000 €
- Instal·lació de protecció contra incendis	5 000 €
- Instal·lació elèctrica	10 000 €
- Maquinària	
1 Línia de testers LT2000	186 000 €
2 Línia completa torn-cisalla	2 x 240 000 €
Ensambladora M-203	150 000 €
Marcadora M-184	132 000 €
Muntadora de fons M-182	180 000 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1 153 000 €</b>

I si tenim en compte la mà d'obra hem de multiplicar el preu del material per 1,6:

<b>TOTAL</b>	<b>1 844 800 €</b>
--------------	--------------------



### 13. BIBLIOGRAFIA

- J.A. Ramírez Miralles i R.Blesa Serrano. *Fundamentos en la metodología, organización y gestión de proyectos. Oficina tècnica I*. Departament de projectes EUETIB.

Pàgines web:

- [www.cotecme.com](http://www.cotecme.com)
- [www.coral.it](http://www.coral.it)
- [www.jusan.com](http://www.jusan.com)
- [www.suca.es](http://www.suca.es)