



Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Projecte/Treball Final de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 1994

Títol: PROJECTE DE NAU INDUSTRIAL SOSTENIBLE

Document: RESUM

Alumne: F. Xavier Masdéu Nou

Director/Tutor: JOSEP M. CORRETGER CANÓS

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Màquines i Motors Tèrmics

Convocatòria (mes/any): 09/06

RESUM PROJECTE

La majoria del que entenem per naus industrials són edificis contenidors (sovint hem sentit l'expressió caps de sabates), senzills, modulars i, sobretot, concebuts com a edificis rendibles. Sense pensar en cap moment en construir per tal de tenir més cura i protecció del medi ambient i d'aquesta forma fer una bona gestió mediambiental.

S'ha optat per fer el disseny i càlcul d'una nau industrial prefabricada de formigó armat per la fabricació de maquinària per la indústria agrolimentaria, amb dos nivells d'oficines, zona de producció amb pont grúa, laboratoris i magatzems amb una superfície total aproximada de 1800 m². Per tal que sigui un edifici pensat en la sostenibilitat, s'ha optat per la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques, aïllament tèrmic, aprofitament d'aigües plujanes, gestió de residus, aprofitament òptim il·luminació natural, estalvi d'energia degut a una bona gestió dels recursos energètics.

Es realitzarà el disseny i càlcul de la nau entre mitjeres que inclou moviment de terres, fonaments, estructura, tancaments, coberta, paviments, paletteria, fusteria, i pintura, en un polígon industrial amb una parcel·la de 1650 m² aproximats i nau de 1200 m² construïts en planta baixa, 290 m² en planta altell 1^a i 290 m² en planta altell 2^a. També s'enclourà el disseny i càlcul de les instal·lacions (aigua, baixa tensió, il·luminació, climatització, ventilació, plaques solars fotovoltaïques connectades a xarxa, sanejament, emmagatzematge de combustible i aire comprimit).

L'estructura de la nau industrial serà a base d'elements prefabricats de formigó armat i pretensat:

- Els pilars prefabricats seran de formigó armat amb secció 50x50 cm.
- Les jàsseres de coberta seran peraltades, tipus B.36, de formigó pretensat de 160 cm de cantell i bigues, tipus T-65, de formigó pretensat de 65 cm de cantell.
- Les jàsseres de façana seran del tipus riostra frontal T50.
- Les corretges seran biguetes dobles pretensades, tipus VP-22.4, de 22 cm de cantell.

La coberta serà de dos tipus:

- La primera a dues aigües amb un pendent del 10% i del tipus Sandwich de planxa d'acer galvanitzada, aïllament tèrmic i planxa.
- La segona a un aigua amb un pendent del 2% i del tipus Deck de planxa d'acer galvanitzada, aïllament tèrmic i recubriments impermeables.

L'alçada de la nau serà:

- 7,47 m, mesura presa des de sobre paviment acabat fins sota jàssera peraltada tipus B.36, mentre que l'alçada referida a rasant de vorera total serà de 10m, mesura presa de rasant de vorera i centre parcel·la fins a la part més alta de la nau.
- 8,32 m, mesura presa des de sobre paviment acabat fins sota la biga tipus T-65, en el punt més baix, mentre que l'alçada total serà de 9'75m, mesura presa de sobre paviment fins a la part més alta de la nau.

Estructura altells:

- es realitzaran amb un forjat de 25cm de cantell amb plaques alveolars prefabricades amb una capa de compressió de 5cm, tot recolzat sobre bigues pretensades, tipus ICARIA T i L de cantell 50x50, i pilars de formigó armat.

Pont Grua:

- Està previst la instal·lació d'un pont grua de 5Tn. El pont grua anirà recolzat a uns carrils metàl·lics tipus IPE-400, que es recolzaran a l'estructura prefabricada de formigó armat.

Tancaments:

- La part de tancaments exteriors de les façanes, es realitzaran amb pannel prefabricat de 20 cm de gruix i de color llis gris o segre. A la façana lateral (plànol 7) no tindrem portals. A la façana posterior (plànol 8) tindrem un portal de 4'30 d'amplada i 4'80m d'altura amb porta peatonal. La façana frontal (plànol 6) tindrem un portal de 4'80 d'amplada i 4'80m d'altura amb porta peatonal i una entrada pels clients de 2,00 x 1,60 m.

L'activitat que es vol legalitzar és una nau industrial destinada a la fabricació de maquinaria per la indústria alimentaria amb un zona destinada a oficines. L'establiment disposarà d'un sector pel muntatge de les màquines que no serà de pública concurrència, un sector destinat a oficines i una zona d'atenció que funcionarà de manera que el client podrà encarregar o adquirir el producte desitjat. Per poder accedir a les plantes altells hi haurà una escala adaptada i a més és disposarà d'un ascensor. En el primer altell es disposarà d'una escala completament oposada d'acer amb sortida descendent cap al taller de muntatge.

Segons el nomenclàtor adjunt del Decret 143/2003 de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament General de desplegament de la llei 3/1998, de 27 de febrer, de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental, l'activitat objecte d'aquest projecte, es classifica com a:

APARTAT	DENOMINACIÓ	CLASSIFICACIÓ
3 – 14	Fabricació de maquinaria i/o productes metàl·lics diversos amb una capacitat de producció en tones <50	ANNEX III

Taula 5: Elaboració pròpia.

Al ser classificada com a activitat de l'ANNEX III, aquesta queda sotmesa al règim de comunicació, i es regirà pel articles núm. 73 al 78 de l'esmentat Reglament.

Aquesta activitat no està classificada en el Nomenclàtor tipificat d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses.

Les instal·lacions contra incendis que es preveu instal·lar a l'activitat s'ajustaran als criteris establerts al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, a les normes UNE especificades en aquest reglament i a la norma NBE-CPI/96.

Segons el *Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002)*, i la seva *Instrucció Tècnica Complementària (ITC) real decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002 (BOE Núm.224 de 18 de setembre de 2002)*, la instal·lació que es desprèn del present projecte està classificada com a instal·lació de tipus "a" (Indústries en general), dintre de les que requereixen elaboració de projecte, sense límit de potència.

La instal·lació elèctrica de l'activitat comença en la caixa general de protecció, dins la qual estan instal·lats els fusibles de seguretat, ubicada en el solar de l'edifici (veure plànols), a continuació s'instal·larà el comptador elèctric, a l'interior d'una caixa de material aïllant.

D'aquí sortirà la derivació individual cap al quadre elèctric de protecció i comandament, que esta emplaçat a l'interior de la nau (veure plànol), amb cable no propagador de flama de coure electrolític, flexible i aïllat RZ1-0,6/1Kv de secció 4x300mm², sota tub protector de polietilè de doble capa de diàmetre 110mm. En el quadre de protecció i comandament hi haurà l'ICP (interruptor de control de potència), així com les corresponents proteccions contra sobreintensitats i contactes indirectes, i les línies de distribució interior. Del mateix quadre sortiran els circuits en cable que alimentaren els diferents subquadres, d'enllumenat nau muntatge 1, d'enllumenat nau muntatge 2 i el subquadre d'oficines.

Des de cada subquadre sortiran els diferents circuits amb cable RZ1-0,6/1Kv i H07VZ1-K a l'interior d'una safata tipus reixa instal·lada pel fals sostre de l'establiment, en tubs de PVC de grau de protecció 9 o en tubs enterrats de doble capa, i que proporcionaran corrent als diferents elements de la instal·lació.

La instal·lació de climatització pretén dotar a les diferents zones de les condicions de confort i higiene necessària en cada punt. Per tractar-se d'una nau amb dos sectors diferents en el que es preveu el funcionament durant tot l'any, s'ha cregut convenient la climatització a base d'una bomba de calor més l'ajuda de dos calderes. El circuit primari de la instal·lació estarà format per dues calderes connectades amb una bomba de calor i una botella de compensació mitjançant un sistema de vàlvules i sondes. El circuit secundari part des de la botella de compensació i alimenta de forma independent els dos sectors de la nau. En el sector de muntatge s'ha previst una climatització durant el període d'hivern mitjançant les dues calderes i panells radiants. En el sector d'oficines, despatxos està prevista una climatització durant tot l'any mitjançant Fan Coils. Tenint en compte l'activitat, així com les necessitats de renovació d'aire, s'ha pensat en una instal·lació multi zones, que pugui regular-se en funció de les necessitats de cadascuna de les zones.

Tota la instal·lació de fontaneria es farà d'acord amb la normativa vigent de subministrament d'aigua. El subministrament d'aigua potable, des de la xarxa pública, alimentarà als diferents aparells de consum (lavabos, sanitaris, dutxes i piques de rentar) als mòduls de sanitaris, als vestidors i a punts concrets de les diferents activitats.

La fabrica precisa d'aire comprimit pel funcionament de vàries màquines manuals accionades pneumàticament i per comprovació d'automatismes pneumàtics.

Degut a la gran superfície captadora necessària per produir electricitat a partir de energia solar, s'ha cregut convenient el fet d'aprofitar la superfície de coberta en una nau industrial per tal de produir aquesta energia.

L'impacte ambiental que comporta es gairebé nul en comparació amb la mateixa font d'energia però en zones residencials.

La recuperació d'aigües pluvials en el nostre cas es única i exclusivament per reutilització en cisternes de WC, neteja i reg gota a gota.

Un dels grans reptes d'aquesta societat ha d'esser el fer un mon més sostenible possible, sempre tinguen en compte el progrés. Si pensem que en gran part el consum de combustibles fòssils, energia elèctrica i aigua potable prové de polígons industrials (indústries en constant desenvolupament), això implica prendre mesures correctores

ahora de racionalitzar les fonts d'energia. Per aquesta raó tant important s'ha pensat en utilitzar energies renovables (solar, biomassa, ..).

La conclusió fonamental a que s'arriba, és que més del 25% de l'energia elèctrica que consumeix la indústria prové d'energia solar fotovoltaica produïda en la seva pròpia nau.

També degut al doble aïllament tèrmic que s'efectua a la nau mitjançant façana ventilada, reduint notablement la càrrega tèrmica interior i utilitzant combustibles vegetals (residus de la fusta i el suro) que en el propi polígon s'en generen molts pel fet de haver-hi molta indústria de la fusta, en lloc de fòssils, s'aconsegueix un estalvi energètic molt important al mateix temps que econòmic (un 65% inferior el cost dels pellets al preu del litre equivalent de gas-oil) i molt més ecològica que el gas-oil pel fet de no contribuir en l'efecte hivernacle (emissions de CO2 es l'equivalent a la que l'arbre ha absorbit de l'atmosfera) ni contaminació de productes com el sofre, Nox,