



EPS

Escola Politècnica

UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

Títol: Projecte d'instal·lacions d'un taller mecànic

Document: Memòria

Alumne: Llorenç Cervantes Hidalgo

Director/Tutor: Dr. Jordi Comas Barón.

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la construcció

Convocatòria (mes/any): 09/12

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	1
1.1. Antecedents.....	1
1.2. Objecte.....	1
1.3 Emplaçament.....	1
1.4 Identificacions.....	1
1.5 Especificacions.....	1
2. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ	4
2.1 Normativa aplicable.....	4
2.2 Necessitats lumíniques i lluminàries instal·lades a cada zona.....	4
2.3 Quantitat de i tipus de lluminàries a instal·lar.....	5
2.4 Col·locació i distribució de les lluminàries.....	5
2.4.1. Zona de reparacions mecàniques.....	5
2.4.2. Zona de reparacions de planxa.....	6
2.4.3. Magatzem de l'altell.....	6
2.4.4. Banys personal taller.....	6
2.4.5. Cabina de pintura.....	6
2.4.6. Escales d'accés a la oficina.....	6
2.4.7. Zona d'atenció a clients i administrativa oficina.....	6
2.4.8. Despatx direcció.....	6
2.4.9. Bany oficina.....	6
2.4.10. WC oficina.....	6
2.5 Il·luminació d'emergència.....	7
3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	8
3.1. Normativa aplicable.....	8
3.2. Descripció de la instal·lació.....	8
3.2.1. Aspectes generals:.....	8
3.2.2. Característiques de la instal·lació.....	8
3.2.2.1. Relació de receptors i càrregues.....	8
3.2.2.2. Previsió de potències:.....	10
3.2.2.3. Subministrament:.....	11
3.3. Descripció de la instal·lació elèctrica.....	11
3.3.1. Caixa general de protecció:.....	11
3.3.2. Línia general d'alimentació:.....	11
3.3.3. Descripció instal·lació de comptadors.....	11
3.3.4. Quadre general de distribució i sub quadres:.....	12
3.3.5. Línies individuals:.....	13
3.3.6. Descripció dels aparells receptors per a cada línia.....	13
3.3.7. Conductors de neutre i protecció.....	14
3.3.8. Instal·lació de posada a terra:.....	15
3.3.9. Proteccions:.....	15
4. INSTAL·LACIÓ AIGUA FREDA	16
4.1. Normativa aplicable.....	16
4.2. Característiques de la instal·lació.....	16
4.2.1. Relació de receptors, pressions i cabals necessaris.....	16
4.2.2. Diàmetre de les canonades.....	16

4.2.3. Pèrdues de càrrega.....	17
4.2.4. Aigua calenta.....	17
4.2.5. Cabal i pressió a contractar.....	17
4.2.6. Parts de la instal·lació.....	18
4.2.7. Unió dels tubs.....	18
4.2.8. Manteniment.....	18
5. INSTAL·LACIÓ AIGUA DE SANEJAMENT.....	19
5.1. Normativa aplicable.....	19
5.2. Característiques de la instal·lació.....	19
5.2.1. Relació d'elements de desguàs.....	19
5.2.2. Diàmetre de les canonades.....	19
5.3. Condicions generals de l'evacuació.....	20
5.4. Proves.....	21
6. INSTAL·LACIÓ AIRE COMPRIMIT.....	22
6.1. Normativa aplicable.....	22
6.2. Característiques de la instal·lació.....	22
6.2.1 Necessitats de la instal·lació.....	22
6.2.2. Equip de generació de l'aire comprimit.....	23
6.2.3. Elements de condicionament de l'aire comprimit.....	23
6.2.4. Diàmetre de les canonades.....	23
6.2.5. Altres elements de la instal·lació.....	23
6.3. Manteniment i posada en servei.....	23
7. RENOVACIÓ D'AIRE.....	25
7.1. Normativa aplicable.....	25
7.2. Renovació de l'aire de la cabina de pintura.....	25
7.3. Càlcul del LIE o límit inferior d'explosió.....	25
7.4. Renovació de l'aire de la zona de reparacions de planxa.....	25
7.5. Renovació d'aire a d'altres zones de la nau.....	26
7.6. Manteniment i revisions.....	26
8. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.....	27
8.1. Normativa aplicable.....	27
8.2. Ocupació.....	27
8.3. Tipus d'edifici.....	27
8.4. Càlcul de la càrrega de foc o nivell de risc intrínsec.....	27
8.5. Nivell de risc.....	27
8.6. Estabilitat al foc dels elements estructurals portants.....	27
8.7. Compartimentació de sectors.....	28
8.7. Equipament contra incendis.....	28
8.7.1 Sistemes automàtics de detecció d'incendis.....	28
8.7.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendi.....	28
8.7.3. Evacuació de fums.....	28
8.7.4. Ruixadors d'aigua.....	29
8.7.5. Hidrants exteriors.....	29
8.7.6. BIE.....	29
8.7.7. Extintors.....	29
8.7.8. Il·luminació d'emergència.....	29
9. ACCESSIBILITAT.....	30

9.1 Normativa aplicable.....	30
9.2 Aplicació de la normativa.....	30
9.2.1. Portes.....	30
9.2.2. Elevador per a l'accés a l'altell.....	30
11. RESUM DEL PRESSUPOST.....	31
12. CONCLUSIONS.....	31
13. RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	31
ANNEXES A LA MEMÒRIA.....	32
A. CÀLCULS.....	32
A.1. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ.....	32
A.1.1. Zona de reparacions mecàniques i de planxa.....	32
A.1.2. Bany personal taller.....	33
A.1.3. Magatzem altell.....	33
A.1.4. Escala d'accés a la oficina.....	34
A.1.5. Oficina d'atenció a clients.....	34
A.1.6. Despatx de direcció.....	35
A.1.7. Bany oficina.....	35
A.1.8. WC oficina.....	36
A.2. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	37
A.2.1. Càlcul de la secció dels conductors de cada línia.....	37
A.2.2. Càlcul de la presa de terra.....	42
A.2.3. Protecció contra contactes indirectes.....	42
A.3. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIGUA FREDA.....	43
A.4. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIGUA SANEJAMENT.....	44
A.5. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIRE COMPRIMIT.....	44
A.6. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ RENOVACIÓ D'AIRE.....	45
A.6.1. Cabina de pintura.....	45
A.6.2. Zona de reparacions de planxa.....	45
A.7. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.....	46
B. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	48
B.1. Memòria.....	48
B.1.1. Normativa aplicable.....	48
B.1.2. Antecedents.....	48
B.1.3. Objecte.....	48
B.1.4. Emplaçament.....	48
B.1.5. Identificacions.....	48
B.1.6. Aforament.....	49
B.1.7. Dades constructives de l'edifici.....	49
B.2. Compliment del RD 1627/97 del 24 d'octubre: Disposicions Mímines de Seguretat i Salut a les obres de construcció.....	49
B.2.1. Introducció.....	49
B.2.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.....	50
B.2.3. Identificació dels Riscs.....	52
B.2.3.1. Treballs Previs:.....	52
B.2.3.2. Treball de paleta:.....	52

B.2.3.3. Treballs de revestiment i acabats:	53
B.2.3.4. Treballs d'instal·lacions:.....	53
B.2.4. Mesures de Prevenció i Protecció.	54
B.2.4.1. Mesures de Protecció Col·lectiva.....	54
B.2.4.2. Mesures de protecció individual.....	54
B.2.4.3 Mesures de protecció a tercers.....	55
B.2.5. Primers Auxilis.	55

1. INTRODUCCIÓ.

1.1. Antecedents.

Es vol obrir un taller de reparació de vehicles a la nau número 3 el polígon industrial d'Esponellà. Es realitzaran tasques de reparació mecàniques i de planxa i pintura. La nau consta d'una planta baixa amb una superfície de 352 m² i un altell de 153 m². La distribució de la nau és tal com es pot observar a la figura 1.

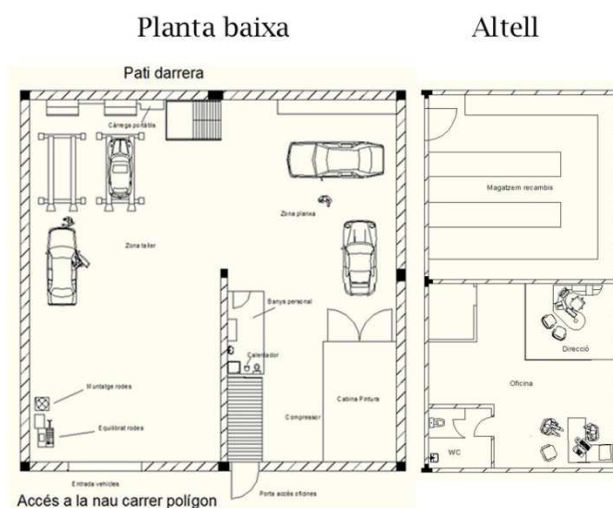


Figura 1. Distribució de la superfície de la nau

1.2. Objecte.

L'objecte del present projecte és el disseny i càlcul de les instal·lacions necessàries per a la posada en marxa d'un negoci de reparació d'automòbils. Les instal·lacions a dissenyar seran: il·luminació, elèctrica de baixa tensió, aire comprimit, aigua sanitària i de sanejament, renovació d'aire de la zona de planxa i protecció contra incendis.

1.3 Emplaçament.

La nau es troba al polígon industrial d'Esponellà, es tracta de la nau número 3. En el document de plànols es pot consultar la seva ubicació.

1.4 Identificacions.

El sol·licitant d'aquest projecte és el senyor Albert Roca Martí resident al Carrer de Sant Vicenç número 12 de Figueres.

El tècnic projectista és el tècnic Llorenç Cervantes Hidalgo, estudiant de la Universitat de Girona.

1.5 Especificacions.

La nau a on s'instal·larà el taller està distribuïda en una planta baixa a on es realitzaran les reparacions dels vehicles que té 352 m² i té una alçada de 10 m.

Aquesta part està separada en dues parts d'igual superfície, una es dedicarà a les reparacions mecàniques i de manteniment de vehicles i l'altra es dedicarà a les reparacions de planxa i pintura. També hi ha un altell de 153 m² dividit en dues parts iguals: en una d'elles hi haurà la oficina a on s'atindran als clients i a l'altre un magatzem a on guardar recanvis. L'alçada del altell és de 3 m. Tenim unes escales que comuniquen el carrer amb la zona d'atenció als clients, i unes escales a la zona de mecànica que permeten pujar al magatzem de l'altell.

El client especifica que el taller comptarà amb els següents equipaments elèctrics:

- La il·luminació necessària per la zona de mecànica i per la zona de planxa.
- Dos elevadors de columna.
- Una màquina d'equilibrat i una màquina de muntatge de pneumàtics.
- Dos endolls a cada una de les zones de treball de la zona mecànica.
- Una cabina de pintura amb el sistema de renovació d'aire i de sacat corresponent.
- Un compressor per subministrar aire comprimit a la zona de mecànica i a la zona de planxa.
- Un escalfador elèctric per subministrar aigua calenta als banys del personal del taller.

A la instal·lació d'aire comprimit es connectaran els següents aparells:

- Dues pistoles pneumàtiques d'un cabal de a la zona de mecànica.
- Una polidora pneumàtica a la zona de planxa.
- Una presa a la cabina de pintura per a connectar una pistola aerogràfica.

A la zona de taller s'hi habilitaran uns banys per al personal on hi haurà un WC, un lavabo i un plat de dutxa per a la higiene del personal del taller. S'hi haurà de proporcionar aigua freda, aigua calenta a la dutxa des de l'escalfador i dimensionar el sanejament.

La oficina necessita alimentar els següents components elèctrics:

- La il·luminació necessària per cada una de les zones de la oficina.
- Un aparell d'aire condicionat amb bomba de calor.
- Un grup d'endolls per poder alimentar un telèfon amb fax, una torre d'ordinador amb una pantalla i una impressora a la zona d'atenció de clients i administració.
- Al despatx de direcció un grup d'endolls per alimentar un telèfon, una torre d'ordinador amb una pantalla i un radiador elèctric.

A la zona d'oficina també hi haurà un bany, disposarà d'un WC i un lavabo i caldrà subministrar-hi aigua freda i dimensionar el sanejament.

El client especifica la ubicació de cada un dels elements que s'han d'instal·lar al taller, així com a la oficina.

El client també especifica que caldrà dimensionar un sistema de renovació d'aire de la zona de planxa, per assegurar la qualitat de l'aire necessària a aquesta zona.

També caldrà dimensionar la instal·lació contra incendis, així com tenir en compte tots aquells aspectes que afectin a l'activitat a la que es dedicarà la nau, perquè es pugui operar dins el marc de la legalitat vigent.

Als document de plànols es pot consultar la distribució de la nau així com la relació de superfícies de cada una de les zones.

2. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ.

2.1 Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Secció SU4 del CTE.
- Norma UNE 12464-1.
- Reial Decret 486/1997.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instrucció tècnica complementària ITC BT 28.

2.2 Necessitats lumíniques i lluminàries instal·lades a cada zona.

Per cada una de les zones de treball el RD 486/1997 fixa uns nivells mínims d'il·luminació exigibles segons l'exigència de l'activitat que s'hi hagi de desenvolupar, aquesta taula la tenim a L'Annex IV sobre la il·luminació als llocs de treball del RD. D'altra banda, la Norma UNE 12464-1, en el seu apartat sobre requisits d'il·luminació segons l'activitat, disposa d'una sèrie de taules a on se'ns indica la quantitat de llum mínima exigible segons l'activitat a realitzar. Tenint en compte aquestes dades obtenim la següent taula sobre quantitat de llum:

Zona	Em pla de treball mínima exigible (Lux)
Reparacions Mecàniques	500
Reparacions de Planxa	500
Cabina de pintura	1000
Banys del personal	150
Magatzem altell	300
Escales d'accés a la oficina	50
Atenció a clients	500
Despatx de direcció	500
Bany de l'oficina	150
WC de l'oficina	80

Taula1. Quantitat de llum.

2.3 Quantitat de i tipus de lluminàries a instal·lar.

Per calcular el número i tipus de lluminàries necessàries s'ha utilitzat Dialux 4.10, que ens dóna la distribució adequada per a obtenir a cada una de les zones la quantitat de llum que ens dicta la norma. A l'hora de fer els càlculs s'ha tingut en compte aspectes com el color o textura de les superfícies de les parets, sostre i terra així com el mobiliari a instal·lar. A la taula 2 podem veure els resultats obtinguts amb el programa, el tipus d'equip i la quantitat a instal·lar.

Zona	Em pla de treball (Lux)	Lluminària (lamp.+equip)	Potència (W)	Quantitat
Reparacions Mecàniques	680	Philips HPK460 + 1xHPL-N400W P-D635-NB	400	13
Reparacions de Planxa	600	Philips WT360C + 2xTL5-20W HFP C	40	31
Cabina de pintura	1000	Fluorescent MASTER LUZ DÍA	50	40
Bany del personal	160	Philips WT360C + 2xTL5-20W HFP C	40	2
Magatzem altell	400	Philips TCS460 + 2xTL5-14W HFP C8	28	20
Escales d'accés a la oficina	50	Philips TCS460 + 2xTL5-13W HFP C8	13	3
Atenció a clients	560	Philips TCS460 + 2xTL5-20W HFP C8	40	10
Despatx de direcció	520	Philips TCS460 + 2xTL5-20W HFP D8	160	4
Bany de l'oficina	150	Philips FBH026 + 2xPL-C/2P18W	72	2
WC de l'oficina	100	Philips FBH026 + 2xPL-C/2P18W	36	1

Taula 2. Resultats luminotècnics i tipus i número d'equips a instal·lar.

2.4 Col·locació i distribució de les lluminàries.

Es respectarà la posició de les lluminàries indicat en el plànol número 4 i en el plànol número 9 del document plànols. A la taula 2. Resultats luminotècnics i tipus i número d'equips a instal·lar, hi figura el tipus d'equips i làmpades a instal·lar, així com el seu nombre.

2.4.1. Zona de reparacions mecàniques.

A la zona de reparacions mecàniques s'hi instal·laran unes làmpades de descàrrega que són ideals per estar una estona perllongada en funcionament i proporcionen la llum necessària a la zona.

Els equips aniran muntats sobre les biguetes del sostre de la zona de reparacions mecàniques, el sostre d'aquesta zona és el propi de la nau i està situat a 10 m d'alçada sobre el terra.

2.4.2. Zona de reparacions de planxa.

En aquesta zona s'hi instal·laran un sistema de làmpades de fluorescència, les làmpades aniran muntades al sostre de la zona, a sobre d'aquesta zona hi ha l'altell. L'alçada d'aquesta zona és de 6 m.

2.4.3. Magatzem de l'altell.

Al magatzem de l'altell s'hi instal·laran làmpades de fluorescència que aniran muntades al sostre de l'altell. El sostre serà a una alçada de 3 m.

2.4.4. Banys personal taller.

A la zona de serveis i vestuari del personal del taller s'hi instal·laran equips de fluorescència al sostre de l'habitació, que està a 2.8 m.

2.4.5. Cabina de pintura.

La il·luminació de la cabina de pintura ja està dissenyada pel fabricant de la cabina i compleix totes les disposicions i necessitats. Es poden consultar dades com orientació i posició de les lluminàries al document Annex B. Informació tècnica.

2.4.6. Escales d'accés a la oficina.

La il·luminació d'aquesta zona estarà composta per làmpades de fluorescència, n'hi ha tres en total. Una estarà situada just a sobre del replà que dona accés a la oficina, i les altres dues estaran al sostre de la zona de les escales.

2.4.7. Zona d'atenció a clients i administrativa oficina.

La zona a on s'atendran els clients disposa de llum amb làmpades de fluorescència com les altres àrees, es muntaran al fals sostre de la oficina, que està a 2.5 m d'alçada sobre el terra de la oficina.

2.4.8. Despatx direcció.

En el despatx s'hi instal·laran làmpades de fluorescència muntades sobre el fals sostre, a una alçada de 2.5 m sobre el terra del despatx.

2.4.9. Bany oficina.

En el bany de la oficina es muntarà un equip específic compost d'un plafó amb pantalla i làmpada específica. Se'n muntaran dos al sostre del bany, situat a una alçada de 2.5 m, es tracta com a la resta de la oficina d'un fals sostre.

2.4.10. WC oficina.

Al WC muntarem una equip com els muntats al bany i també anirà muntat al sostre, a 2.5 m del terra de l'habitació.

2.5 Il·luminació d'emergència.

La il·luminació d'emergència ha de complir varies premisses. En la ITC-28 del RBT trobem els nivells mínims de llum per cada propòsit i zona. A l'apartat 3.1 de la ITC ens dicta que els llums s'hauran d'encendre quan la tensió baixi del 70% del seu valor nominal, o el subministrament s'interrompi. S'haurà d'assegurar que hi ha una quantitat de llum com la que segueix a la taula 3 segons l'indicat als apartats 3.1.1. i 3.1.2. de la ITC:

Tipus	Quantitat de llum (Lux)
Recorregut d'evacuació	1
Ambient o antipànic	0,5
Instal·lacions anti incendis	5
Quadres de distribució	5

Taula 3. Quantitat de llum il·luminació d'emergència.

Hi haurà il·luminació que garanteixi l'evacuació de de qualsevol punt de la nau al carrer, a més del quadre elèctric i la zona amb l'equipament contra incendis que disposaran de la seva pròpia lluminària d'emergència. A la cabina hi haurà il·luminació que permeti desallotjar la cabina sense perill i poder dirigir-se a la sortida.

El tipus de lluminàries que s'instal·laran seran de la marca Legrand, el model URA21. S'ha dissenyat amb el programa Dialux 4.10 la distribució de la il·luminació d'emergència. Al plànol número 4 i al plànol número 9 del document Plànols es pot consultar la disposició de les llums d'emergència que s'instal·laran. Cal tenir en compte que les lluminàries estaran instal·lades a la paret a una alçada de 3 m, exceptuant la lluminària que està situada al límit que separa la zona de reparacions mecàniques de la de reparacions de planxa. Aquesta lluminària és la única que estarà muntada al sostre, al de la zona de reparacions de planxa. La il·luminació de la cabina de pintura estarà situada a sobre les portes de la cabina per garantir la correcta indicació del camí de sortida.

3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.

3.1. Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT)
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 03,04,05,06,07, 08, 09, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 44, i 47.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes tècniques particulars relatives a la xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.

3.2. Descripció de la instal·lació.

3.2.1. Aspectes generals:

La instal·lació elèctrica que es demana necessita l'elaboració d'un projecte segons indica la taula de l'apartat 3.1 de la ITC-04 del RBT. Tenim una indústria amb una potència major a 20 Kw. La instal·lació serà de tipus A segons l'apartat 3.2 de l'article 3 del Decret 363/2004, al tractar-se d'una indústria amb una potència major de 20 Kw.

No caldrà un contracte de manteniment segons ens indica el apartat 9.1 de l'article 9 del Decret 363/2004, d'altra banda tampoc serà necessària una inspecció inicial segons l'apartat 7.1 de l'article 7 ni inspeccions periòdiques segons l'apartat 8.1 de l'article 8 del mencionat Decret.

3.2.2. Característiques de la instal·lació.

Tots els càlculs justificatius sobre intensitats, seccions, caigudes de tensió i altres es poden consultar al Annex A.2 Càlculs elèctrics.

3.2.2.1. Relació de receptors i càrregues.

Tot seguit s'especifiquen totes les càrregues a suportar per la instal·lació elèctrica, a cada una de les diferents zones de la nau. S'especifica el total de càrregues de cada tipus i la potència de cada una d'elles. Cada una de les zones disposa d'una taula que conté tota la informació. Hi ha tota la maquinària que el client ha especificat i el sistema d'il·luminació i les diferents preses de corrent. La potència que s'especifica és la potència activa, no s'han calculat potències reactives a petició del client.

Zona reparacions mecàniques i de planxa:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació mecànica 1	9	400	3200
Il·luminació mecànica 2	4	400	1600
Il·luminació planxa	31	2x20	1240
Il·luminació cabina pintura	1	2016	2016
Maquinària assecat cabina pintura	1	9100	9100
Renovació aire cabina pintura	1	7500	7500
Elevador de columna	2	2200	4400
Compressor	1	11200	11200
Maquinària equilibrat rodes	1	700	700
Màquina muntatge rodes	1	550	550
Endolls càrrega làmp. portàtils	1	800	800
Endolls zona de treball	2	5000	10000
Extractor zona planxa	1	370	370
Il·luminació d'emergència	10	6	60
Alarma contra incendis	1	20	20

Taula 4. Càrregues zona taller.

Bany personal taller:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació	2	2x20	80
Escalfador d'aigua	1	1500	1500
Endolls	1	2000	2000

Taula 5. Càrregues bany personal taller.

Magatzem de l'altell:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació	20	2x14	560

Taula 6. Càrregues magatzem altell.

Oficina d'atenció als clients:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació	10	2x20	400
Ordinador	1	200	200
Telèfon/fax	1	150	150
Impressora	1	150	150
Calefacció/aire condicionat	1	880	880
Il·luminació d'emergència altell	4	6	24

Taula 7. Càrregues oficina atenció clients.

Despatx de direcció:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació	4	2x20	160
Ordinador	1	200	200
Telèfon	1	150	150
Radiador	1	1000	1000

Taula 8. Càrregues despatx de direcció.

Banys oficina:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació lavabo	2	2x18	72
Il·luminació WC	1	2x18	36

Taula 9. Càrregues banys oficina.

Escales d'accés a la oficina:

Descripció	Unitats	Potència (W)	Potència total (W)
Il·luminació	3	2x13	78

Taula 10. Càrregues escales d'accés a la oficina.

3.2.2.2. Previsió de potències:

Pel càlcul de la potència necessària s'ha tingut en compte tota una sèrie de factors de simultaneïtat i d'utilització que es multipliquen per cada una de les potències i el resultat ens dona un valor de potència necessària a contractar. La taula amb els

factors i el càlcul de la potència es pot consultar en l'annex A.2 Càlculs elèctrics de la memòria.

En el nostre cas la potència necessària serà de 33 Kw.

3.2.2.3. Subministrament:

La companyia responsable del subministrament serà Fecsa-Endesa. La línia que abasteix al polígon on està situada la nau és soterrada. Es demanaran 34.64 Kw de potència i una tensió de 400 V trifàsica, que els subministrarà un transformador de 630000 VA situat a 200 m de la nau .

3.3. Descripció de la instal·lació elèctrica.

3.3.1. Caixa general de protecció:

La caixa general de protecció estarà situada a la façana de la nau, a la paret dreta de la porta d'entrada principal, separada 2m de la porta i la porta estarà a 30 cm del terra .

La CGP serà del tipus CGP-1, es tractarà d'un nínxol a la paret que es tancarà amb una porta metàl·lica revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió. Contindrà uns fusibles de 100 A, amb base porta fusibles tancada, i un ICP-M que serà de 90 A. La tensió que tindrem serà de 500 V.

3.3.2. Línia general d'alimentació:

S'utilitzarà cable de coure d'una secció de 3x25 mm², serà cable d'etilè reticulat amb especificació Rv 0.6/1 KV. A la taula 11 es pot veure la caiguda de tensió màxima que tindrem a la LGA. Es complirà l'estipulat a la ITC-15 del RBT.

Línia	Intensitat (A)	Secció preliminar (mm ²)	Longitud de la línia (m)	AV(V)	%AV
Derivació Ind.	50,00	25	4	0.3390895	0,14683

Taula 11. Caiguda de tensió de la LGA.

3.3.3. Descripció instal·lació de comptadors.

Segons el tipus de CGP que té la nostra instal·lació, el comptador estarà ubicat al mateix nínxol a on tindrem la CGP. El comptador estarà col·locat just a la dreta de la CGP, serà un TMF1 multi funció amb una secció de cablejat de 16 mm² i base DIN 0.

Segons el que se'ns especifica al Vademècum a l'apartat 4.5. sobre recintes per a la ubicació de comptadors, a l'apartat 4.5.1. sobre comptadors instal·lats a l'exterior observem la figura 2 on es descriu com haurà de ser el muntatge del comptador junt amb la CGP.

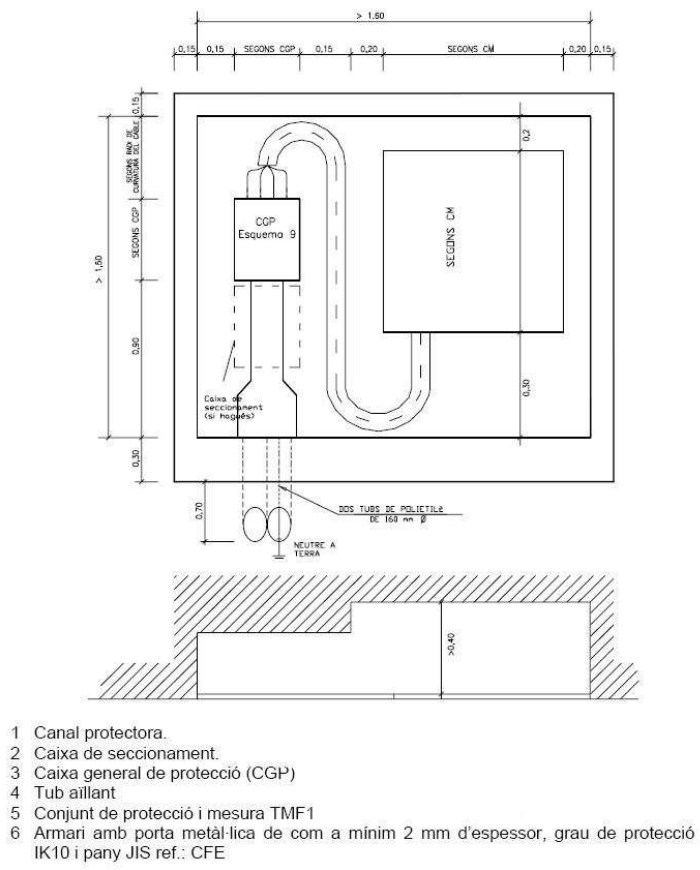


Figura 2. Armari del Comptador.

3.3.4. Quadre general de distribució i sub quadres:

El quadre general de distribució estarà ubicat a l'interior de la nau, estarà al costat dret de la porta d'entrada. Es fixarà a la paret interior a una alçada de 1.6 m del terra i a 1.5 m de la porta d'entrada.

Al quadre hi haurà un IGA de 90 A amb cablejat de secció de 10 mm² i un interruptor per cada línia i sub quadre, a sobre de cada interruptor s'hi retolarà la denominació de la línia. A la taula 12 descripció de línies elèctriques es veu com estan agrupades les diferents càrregues.

Descripció	Línia
Il·luminació emergència taller + Alarma contra incendis	1.0
Il·luminació mecànica 1	1.1
Il·luminació mecànica 2	1.2
Il·luminació planxa + extractor zona planxa	2
Il·luminació altell	3
Subquadre cabina pintura	4
Elevador 1	5
Elevador 2	6

Compressor	7
Endolls zona de treball + carregadors làmpades portàtils	8
Màquines muntatge i equilibrat rodes	9
Banys personal	10
Subquadre oficina	11

Taula 12. Descripció de línies elèctriques.

A la taula 13 Descripció dels sub quadres es detallen les càrregues de cada una de les línies dels sub quadres.

Sub quadre cabina de pintura		Sub quadre oficina	
Descripció	Línia	Descripció	Línia
Il·luminació cabina	4.1	Il·luminació d'emergència oficina	11.0
Maquinària secat	4.2	Despatx direcció	11.1
Maquinària renovació aire	4.3	Il·luminació oficina atenció clients + endolls + banys + WC +Il·luminació escales d'accés a oficina	11.2

Taula 13. Descripció dels sub quadres.

3.3.5. Línies individuals:

Les línies elèctriques interiors aniran canalitzades per safata a l'aire, el cables seran de coure amb especificació Rz1-k 0.6/1 KV a la zona de taller i de tipus RV 0.6/1KV a l'altell. Els cables seran de 3 conductors i portaran aïllament de PVC. Segons l'apartat 3.1.1 de la ITC-BT-06 del RBT, l'alçada mínima de les safates serà de 2.5m a la zona de planxa i hauran de ser protegides i a la zona de reparacions mecàniques serà de 4m com a mínim i no caldrà que estiguin protegides. A les escomeses s'assegurarà una protecció adequada del cablejat mitjançant canals protectores. Per cada una de les línies elèctriques tenim una secció determinada, les seccions han estat calculades per complir l'especificat al RBT en quant a càrregues, sobretensions i caiguda de tensió màxima admissible.

3.3.6. Descripció dels aparells receptors per a cada línia

La situació de cada una de les càrregues s'ha de consultar als plànols número 5 i número 10 del document de plànols. Tot seguit a la taula 14. Càrregues, línies i secció de cada línia, es detallen les propietats dels aparells receptors de cada línia, s'especifica la potència nominal de l'aparell, la línia on està connectat, la secció dels conductors, l'interruptor de la línia i la caiguda de tensió.

Descripció	Potència (w)	Línia	Interruptor (A)	Secció (mm ²)	Caiguda de tensió (%)
Il·luminació Emergència taller	60	1.0	6	1.5	2,015
Il·luminació Mecànica 1	3600	1.1	6	1.5	1,374
Il·luminació Mecànica 2	1600	1.2	6	1.5	0.594
Il·luminació Planxa + extractor	1610	2	16	2.5	1.278

Il·luminació altell	560	3	6	1.5	1.243
Subquadre cabina de pintura	18616	4	80	35	0.994
Il·luminació cabina	2016	4.1	20	4	0.257
Maquinària secat	9100	4.2	20	4	0.137
Maquinària renovació aire	7500	4.3	16	4	0.113
Elevador 1	2200	5	10	2.5	1.848
Elevador 2	2200	6	10	2.5	2.050
Compressor	11200	7	25	6	1.763
Endolls zona treball + Càrrega portàtils	10800	8	32	10	1.477
Màquines muntatge i equilibrat rodes	1250	9	6	1.5	0.941
Bany personal	3580	10	16	2.5	1.924
Sub quadre oficina	3500	11	25	4	0.761
Il·luminació Emergència oficina	24	11.0	6	1.5	1.195
Despatx direcció	1510	11.1	6	2.5	0.364
Il·lum. oficina atenció clients + endolls + banys + WC +Il·lum. escales d'accés a oficina	1966	11.2	6	4	0.420

Taula 14. Càrregues, línies i secció de cada línia.

3.3.7. Conductors de neutre i protecció.

Segons l'indicat al punt 2.2.2., i l'indicat a la taula 2 del punt 2.3 de la ITC-19, es detallen a la taula 15 les seccions del conductor de neutre i del de protecció.

Descripció	Línia	Secció neutre (mm ²)	Secció protecció (mm ²)
Il·luminació Emergència taller	1.0	1.5	4
Il·luminació Mecànica 1	1.1	1.5	4
Il·luminació Mecànica 2	1.2	1.5	4
Il·luminació Planxa + extractor	2	2.5	4
Il·luminació altell	3	1.5	4
Subquadre cabina de pintura	4	35	16
Il·luminació cabina	4.1	4	2.5
Maquinària secat	4.2	4	2.5
Maquinària renovació aire	4.3	4	2.5
Elevador 1	5	2.5	4
Elevador 2	6	2.5	4
Compressor	7	6	4
Endolls zona treball + Càrrega portàtils	8	10	4
Màquines muntatge i equilibrat rodes	9	1.5	4
Bany personal	10	2.5	4
Sub quadre oficina	11	4	4
Il·luminació Emergència oficina	11.0	1.5	4
Despatx direcció	11.1	1.5	4
Il·lum. oficina atenció clients + endolls + banys + WC +Il·lum. escales d'accés a oficina	11.2	2.5	4

Taula 15. Secció del conductor de neutre i del conductor de protecció

3.3.8. Instal·lació de posada a terra:

Tenint en compte dades com la resistivitat del terreny i la geometria de la nau, s'ha calculat el número de piquetes i la longitud de les mateixes que caldran de tenir una resistència de terra adequada. Es disposarà un anell de 90 m de perímetre i 9 piquetes de 2m. La resistència equivalent obtinguda serà de 10.32 Ω .

3.3.9. Proteccions:

Cada una de les línies que apareixen a la taula 14 ha estat comprovada contra sobretensions i curt circuits. Les seccions han estat comprovades per capacitat tèrmica i compleixen a tal propòsit.

La protecció contra contactes indirectes ha estat calculada tenint en compte el tipus de sistema elèctric (TT) i un diferencial amb una sensibilitat de 300mA. Tenint en compte que s'agafa una resistència del cos humà de 500 Ω , i que la resistència dels terres del centre de transformació és de 15 Ω , es calcula la intensitat que circularà a través del cos humà. En aquest cas la intensitat serà de 184mA, amb aquesta dada es consulta la taula d'actuació del diferencial i se n'extreu que el temps d'actuació del mateix serà de 40ms.

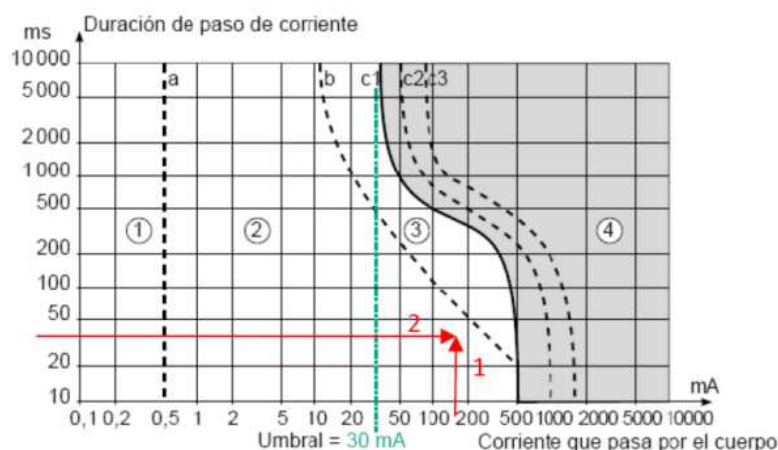


Figura 3. Corba Intensitat que passa pel cos humà-temps de desconnexió.

Com s'observa a la figura 3, per un corrent de 184 mA i un temps de desconnexió de 40 ms estem a la zona 2 de la gràfica, on no hi ha perill greu d'aturada cardíaca. Amb aquestes dades podem assegurar la correcta protecció dels operaris en cas de contacte indirecte per fuga a l'aïllament en alguna de les màquines.

4. INSTAL·LACIÓ AIGUA FREDA.

4.1. Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Secció HS4 del CTE

Normativa autonòmica:

- Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (DOGC 4015 de 21.11.03).

4.2. Característiques de la instal·lació.

4.2.1. Relació de receptors, pressions i cabals necessaris.

Segons la taula 2.1 del punt 1, i el punt 2 de l'apartat 2.1.3. de la secció HS4 del CTE, tenim el mínim de cabal i pressió necessaris a cada punt de suministrament.

Bany personal taller			Bany oficina		
Receptor	Cabal (L/s)	Pressió mínima (Bar)	Receptor	Cabal (l/s)	Pressió mínima (Bar)
Lavabo	0.1	1.5	Lavabo	0.1	1
Dutxa	0.2		Wc	0.1	
Wc	0.1		Total	0.2	
Escalfador	0.1				
Total	0.5				

Instal·lació contra incendis		Pressió mínima (Bar)
Receptor	Cabal (L/s)	
BIE	0.33	3.5

Taula 16. Relació de receptors i càrregues.

4.2.2. Diàmetre de les canonades.

Tenint en compte la necessitat de cada línia obtenim el diàmetre de les canonades aplicant la fórmula :

$$\varnothing[m]_{escomesa} = \sqrt{Q \left[\frac{m^3}{s} \right] \frac{4}{v \left[\frac{m}{s} \right] \pi}}$$

A la taula 17 hi figura el diàmetre comercial a instal·lar.

	Diàmetre (mm)	Diàmetre comercial (mm)
Escomesa	52,91502622	50
Tram taller	44,72135955	40
Tram oficines	28,28427125	32
BIE	115,4700538	125

Taula 17. Diàmetre de les canonades.

4.2.3. Pèrdues de càrrega.

Pel càlcul de les pèrdues de càrrega s'ha tingut en compte les pèrdues derivades de la fricció amb les canonades i les pèrdues geomètriques, utilitzant la següent fórmula:

$$\Delta P_{fricció} = \frac{6,05E + 5 \cdot L_{0-1} \cdot Q_{0-1}^{1,85}}{C^{1,85} \cdot \varnothing_{0-1}^{4,87}}$$

On L és la longitud de la canonada, Q és el cabal que circularà per la canonada en L/min, C és un coeficient de valor 140 per a plàstics i \varnothing és el diàmetre de la canonada en mm.

	Pèrdues de càrrega per fricció (Bar)	Pèrdues de càrrega per alçada (Bar)	Pressió necessària (Bar)
Escomesa	0,000260972	0	0,000260972
Tram taller	0,001827036	0	1,501827036
Tram oficines	0,001953155	0,581046397	1,582999552
BIE	0,000466966	0,145261599	3,645728566

Taula 18. Pèrdues de càrrega i pressió total necessària.

A la taula 18 es pot veure quines són les pèrdues de càrrega totals de cada línia de la instal·lació, i quina pressió necessitem que ens subministrin per tal de complir amb les especificacions de la secció HS4 del CTE.

4.2.4. Aigua calenta.

La instal·lació d'aigua de la nau no compta amb ACS, només hi haurà un escalfador elèctric al bany del personal per a ús esporàdic, tal com s'indica a les especificacions.

4.2.5. Cabal i pressió a contractar.

Pel càlcul del cabal i pressió a contractar s'ha tingut en compte que la BIE tindrà una línia totalment independent de la línia de subministrament d'aigua freda per els banys de la nau. S'ha agafat el més desfavorable dels consums per triar les necessitats a contractar.

Es contractarà un cabal de 4 L/s a una pressió de 3.64 Bar.

4.2.6. Parts de la instal·lació.

A la figura 4.

- Escomesa: Haurà de disposar d'una presa en càrrega, una clau de tall.
- Armari o arqueta del comptador general: Hi haurà disposat en el següent ordre; un filtre, una clau, una aixeta de prova, una vàlvula de retenció i una clau de sortida.
- Derivacions particulars que seran independents cap a cada una de les zones de consum, a cada receptor hi haurà una clau de tall individual.

En el plànol número 6 i el número 11 del document de plànols es pot consultar la ubicació de les claus de tall i dels receptors.

4.2.7. Unió dels tubs.

La unió dels tubs de PVC de la instal·lació es farà segons les instruccions del fabricant, tal com indica el punt 5 de l'apartat 5.1.1.2. de la secció HS4 del CTE.

4.2.8. Manteniment.

Les operacions de manteniment relatives a les instal·lacions de fontaneria recolliran detalladament les prescripcions contingudes per a aquestes instal·lacions en el RD 865/2003 sobre criteris higiènic-sanitaris per la prevenció de la legionel·losis, i particularment tot el contingut a l'Annex 3. Els equips que requereixin operacions periòdiques de manteniment, com els elements de mesura o les vàlvules es situaran en espais on siguin accessibles.

5. INSTAL·LACIÓ AIGUA DE SANEJAMENT.

5.1. Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Secció HS5 del CTE

Normativa autonòmica:

- DECRET 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.

5.2. Característiques de la instal·lació.

5.2.1. Relació d'elements de desguàs.

S'hauran de desguassar les aigües provinents dels banys de la nau, el de la oficina i el del taller.

Oficina	Unitats desguàs
Lavabo	1
WC	4

Taller	Unitats desguàs
Lavabo	1
Dutxa	2
WC	4

Taula 19. Unitats de desguàs.

Segons la taula 4.1 de la secció HS5 del CTE podem conèixer les unitats de desguàs necessàries per cada un dels equipaments dels banys de la nau.

5.2.2. Diàmetre de les canonades.

-Sifó i derivació individual.

Taller	Diàmetre col·lector (mm)
Lavabo	32
Dutxa	50
WC	110

Oficines	Diàmetre col·lector (mm)
Lavabo	32
WC	110

Taula 20. Diàmetre sifó i derivació individual.

Dades obtingudes mitjançant la taula 4.1 de la secció HS5 del CTE.

-Col·lectors entre aparells sanitaris i baixant

Hi haurà un 2% de pendent per afavorir el desguàs.

Taller	Diàmetre col·lector (mm)
Lavabo	32
Dutxa	50
WC	110

Oficines	Diàmetre col·lector (mm)
Lavabo	32
WC	110

Taula 21. Diàmetres col·lectors.

Dades obtingudes de la taula 4.3 de la secció HS5 del CTE.

-Baixant.

Oficines	Diàmetre baixant (mm)
	110

Taula 22 Diàmetre baixant.

Dades obtingues mitjançant la taula 4.4 de la secció HS5 del CTE.

-Col·lector horitzontal.

Unitats de desguàs	Diàmetre col·lector (mm)
12	160

Taula 23. Diàmetre col·lector horitzontal.

Dades obtingudes de la taula 4.5 de la secció HS5 del CTE.

5.3. Condicions generals de l'evacuació.

Els col·lectors de l'edifici evacuaran preferentment per gravetat a l'arqueta general que connecta la instal·lació de desguàs amb la xarxa de clavegueram públic, tal com s'observa a la figura 4 Connexió amb la xarxa de clavegueram municipal.

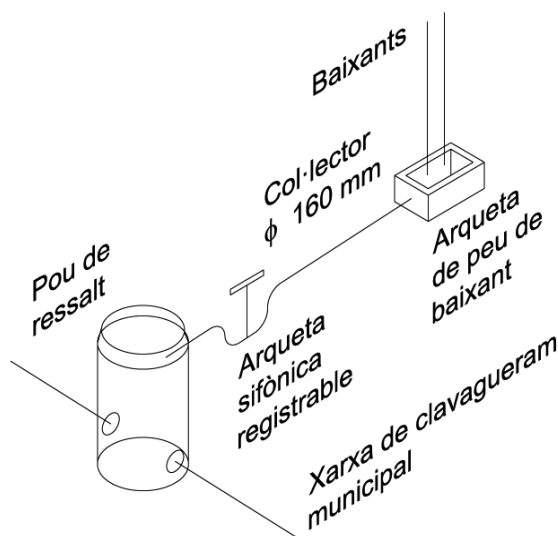


Figura 4. Connexió amb la xarxa de clavegueram municipal.

Els elements de la instal·lació hauran de complir l'estipulat al punt 3.3.1.1 de l'apartat 3.3.1 de la secció HS5 del CTE. La instal·lació en el seu conjunt complirà els apartats 3.3.1.2, 3.3.1.3., 3.3.1.4.1. i 3.3.1.5. del apartat HS5 del CTE. La instal·lació també haurà de complir el mencionat als apartats 5.1.1 i 5.1.2. de l'apartat 5.1., 5.2, 5.3.1. del apartat 5.3, 5.4.1. de l'apartat 5.4 i 5.4.5.1 de l'apartat 5.4.5 de la secció HS5 del CTE.

5.4. Proves.

Es realitzaran proves d'estanqueïtat descarregant cada aparell per separat i tots els aparells simultàniament.

No s'admetrà que quedi en el sífó una alçada de tancament hidràulic inferior a 25 mm. En la xarxa horitzontal es provarà cada tram de tub introduint aigua a pressió (entre 0.3 i 0.6 Bar) durant 10 minuts per garantir la seva estanqueïtat. L'arqueta i el pou de ressalt es provaran també per veure que el desguàs és correcte. Es controlaran al 100% les unions i derivacions contra fuites.

6. INSTAL·LACIÓ AIRE COMPRIMIT

6.1. Normativa aplicable

Normativa estatal:

- Reial decret 2060/2008 per el que s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementaries.
- Reial Decret 473/1988, del 30 de Març, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de las Comunitats Europees 76/767/CEE sobre aparells a pressió i modificacions posteriors.
- Reial Decret 1495/1991, del 11 d'Octubre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva 87/404/CEE, relativa als recipients a pressió simples, modificada pel Reial Decret 2486/1994 del 23 de Desembre.
- Reial Decret 769/1999, del 7 de Maig, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu y de Consell, 97/23/CE, relativa a los equips de pressió y es modifica el Reial Decret 1244/1979, del 4 d'Abril que va aprovar el Reglamento d'aparells a pressió.

Normativa autonòmica:

- Ordre iue/470/2009, de 30 d'octubre, que regula l'aplicació del reglament d'equips de pressió a Catalunya.
- Instrucció 3/2007 sie, de la secretaria d'indústria i empresa, d'aclariments sobre la inspecció periòdica de les instal·lacions d'aparells a pressió regulades per la itc-mie ap17 del reglament d'aparells a pressió.
- Resolució de 13 de desembre de 2000, per la qual es defineixen els criteris d'aplicació del reial decret 769/1999, de 7 de maig, relatiu a aparells de pressió. (dogc 05.01.2001).
- Ordre de 27 de març de 1990 per la qual es regula l'aplicació del reglament d'aparells a pressió a les instal·lacions fetes a Catalunya (dogc 27.04.1990).

6.2. Característiques de la instal·lació.

Al plànol número 16 del document de plànols hi ha un esquema de la instal·lació d'aire comprimit de la nau.

6.2.1 Necessitats de la instal·lació.

La instal·lació d'aire comprimit haurà d'abastir la zona de reparacions mecàniques i la zona de planxa i pintura. A la zona de reparacions mecàniques hi ha dos punts a on es connectaran les pistoles pneumàtiques per realitzar tasques de muntatge i/o desmuntatge, tenen unes necessitats de 300 L/min cada una. D'altra banda hi haurà una presa a la paret de la zona de planxa per connectar aparells de treball pneumàtics de fins a 390 L/min i una presa a la cabina de pintura per la pistola aerogràfica amb unes necessitats de 29 L/min.

En total tindrem unes necessitats de 1019 L/min d'aire comprimit.

6.2.2. Equip de generació de l'aire comprimit.

Per abastir les necessitats de la instal·lació es muntarà un compressor de la marca Puska, en concret el model READY RTA-15/13-500 S, que inclou a més del dipòsit d'enmagatzematge, un assecador i un filtre per l'aire que entra a la instal·lació. El compressor proporciona el cabal necessari i una pressió de 13 Bar, disposa d'un dipòsit de 500 L.

El muntatge del compressor es farà a la zona de planxa, tal com s'indica al plànol número 7 del document de plànols, es muntaran tacs de goma als punts de recolzament del compressor per evitar la transmissió de vibracions.

6.2.3. Elements de condicionament de l'aire comprimit.

Per tal d'assegurar la qualitat de l'aire comprimit el compressor incorpora un assecador de l'aire comprimit i un filtre. Mitjançant aquests dispositius s'assegura la sequedat i que l'aire sigui net d'impureses.

6.2.4. Diàmetre de les canonades.

Per la distribució de l'aire comprimit tindrem 3 línies:

- Línia 1: abastirà la zona de reparacions mecàniques.
- Línia 2: abastirà la presa de la zona de planxa.
- Línia 3: abastirà la cabina de pintura.

Tenint en compte les necessitats de la instal·lació i amb el catàleg del fabricant s'ha optat per un sistema de connexió de les derivacions de tipus ALR. Així mateix el fabricant en el seu catàleg ens indica quin diàmetre de canonada s'haurà d'utilitzar per les nostres especificacions de cabal, longitud i pressió.

	Longitud (m)	Longitud equivalent (m)	Cabal (m ³ /h)	Diàmetre canonada (mm)
Línia 1	50,6	53,5	36	40
Línia 2	23	23,9	23,4	32
Línia 3	10,5	11,1	1,7	20

Taula 24. Diàmetres línies aire comprimit.

6.2.5. Altres elements de la instal·lació.

Al final de cada una de les línies hi haurà un drenador manual de condensats, per poder eliminar les restes d'aigua que poden haver condensat a la instal·lació.

A les línies 1 i 2 hi haurà un greixador per lubricar les eines pneumàtiques i assegurar el correcte funcionament i conservació de les eines pneumàtiques.

6.3. Manteniment i posada en servei.

Per la posada en servei de la instal·lació s'hauran de seguir els procediments establerts a tal efecte al Reglament d'aparells de pressió i a les seves instruccions tècniques complementàries.

La instal·lació d'aire comprimit serà de categoria IV segons l'estipulat al quadre 7 de l'annex II del RD 769/1999. Tenint en compte això la instal·lació haurà de passar les següents :

Instal·lació :

- Nivell A. Inspecció en servei:
 - Inspecció de la documentació.
 - Inspecció visual de totes les parts sotmeses a pressió.
 - Comprovació dels accessoris de seguretat.
- Nivell B. Inspecció fora de servei:
 - Inspecció de nivell A.
 - Comprovació d'espessors.
 - Prova dels elements de seguretat.
- Nivell C.
 - Inspecció de nivell B.
 - Prova hidrostàtica.

La inspecció de nivell A es farà 3 anys, la de nivell B cada 6 i la de nivell C cada 12 anys.

En quant a l'entramat de tubs:

Es farà una inspecció de nivell B cada 12 anys.

7. RENOVACIÓ D'AIRE.

7.1. Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Secció HS3 del CTE
- Norma UNE EN 60079-10

7.2. Renovació de l'aire de la cabina de pintura

Per assegurar una qualitat de l'aire adequada es requereixen 180 renovacions a la hora de l'aire de la cabina. Dades com la velocitat de circulació de l'aire son importants, ja que la ventilació de la cabina ha de garantir una sobre pressió constant i uniforme a l'interior de l'habitable i s'ha d'ajustar a la pintura que s'utilitzi. Per assegurar que en el procés de pintura els extractors estan en marxa el quadre elèctric de la cabina disposa d'una electrovàlvula normalment tancada, a l'escomesa de l'aire comprimit dins de la cabina. Si la ventilació no està connectada o es suspèn accidentalment, l'electrovàlvula es tanca i impedeix el pas de l'aire comprimit a la pistola de pintura. D'aquesta manera s'evita pintar sense les adequades renovacions d'aire del recinte de la cabina.

El dimensionament de la maquinària de renovació d'aire de la cabina corre a càrrec del fabricant i compleix tots els requeriments legals exigibles.

7.3. Càlcul del LIE o límit inferior d'explosió.

Tenint en compte que els productes de pintura contenen dissolvents, es calcula el límit inferior d'explosió d'un d'aquests productes, que conté Toluè i Metanol. Consultant les taules sobre els dissolvents obtenim:

L.I.E. (Límit Inferior d'Explosió)

Pel càlcul del LIE s'ha tingut en compte el volum d'aire que es renova a l'espai de treball de la cabina i el tipus de productes que s'utilitzaran pels treballs de pintura i reparació de planxa.

$$13104 \text{ m}^3/\text{hora} = 218.4 \text{ m}^3/\text{minut}$$

$$1 \text{ Pistola pot aplicar fins a } 250 \text{ gr./minut}$$

$$250 \text{ gr./minut} / 218.4 \text{ m}^3/\text{minut} = 1.14 \text{ gr. /m}^3$$

Per un dissolvent d'automoció el LIE. és de 50 gr./ m³, per tant podem assegurar que no hi haurà perill d'explosió per superar el L.I.E.

7.4. Renovació de l'aire de la zona de reparacions de planxa.

Segons la norma UNE EN 60079-10, en una zona de taller com la de planxa serà necessària una renovació de l'aire interior d'entre 5 i 10 renovacions per hora. S'ha

calculat les necessitats de renovació d'aire i s'ha obtingut un volum de 11014 m³/h, per poder assolir aquest cabal d'aire s'instal·larà un ventilador de la marca S&P HIB-800 NP a la paret est de la nau, a la zona de planxa. El ventilador es muntarà tal com s'indica al plànol número 13 del document de plànols.

7.5. Renovació d'aire a d'altres zones de la nau.

La renovació d'aire de la zona de reparacions mecàniques i de la oficina es farà per ventilació natural, ja que al taller la porta d'entrada romandrà oberta durant la jornada laboral i la oficina disposa de finestres amb la mida suficient per garantir les necessitats de renovació d'aire de la zona de treball.

7.6. Manteniment i revisions.

Tot seguit a la taula 25, es detallen els intervals de neteja i revisió dels equips de renovació d'aire.

Element	Operació	Periodicitat
Conductes cabina pintura	Neteja	1 any
	Estanqueïtat	5 anys
Filtres cabina pintura	Neteja	1 any
	Revisió estat	6 mesos
Ventilador zona planxa	Neteja	1 any
	Funcionalitat	5 anys

Taula 25. Intervals de manteniment i neteja sistemes renovació d'aire.

8. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.

8.1. Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Reial decret 2267/2004 per el qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.

8.2. Ocupació.

L'ocupació màxima de l'edifici serà de 11 persones.

8.3. Tipus d'edifici.

Segons l'apartat 2.1 del punt 2 de l'Annex I del RD 2267/2004 l'edifici és de tipus B.

8.4. Càlcul de la càrrega de foc o nivell de risc intrínsec.

Al punt 2 de l'apartat 3.1 de l'article 3 de l'annex I del Rd 2267/2004, tenim la següent fórmula per avaluar la densitat de la càrrega de foc:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

On :

Q_s és la densitat de càrrega de foc ponderada de tota l'àrea d'incendi, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} és la densitat de càrrega de foc, en MJ/m² o Mcal/m², de cada zona de l'edifici amb diferent activitat. Els valors de q_{si} per cada zona amb activitat diferent s'extreuen de la taula 1.2 de l'apartat 3.6 de l'article 3 de L'Annex I del Rd 2267/2004.

S_i és l'àrea, en m², de cada zona amb activitat diferent i densitat de càrrega de foc diferent.

C_i és un coeficient adimensional que pondera la perillositat de cada un dels combustibles que existeixen a l'àrea d'incendi.

A és l'àrea total de l'edifici, en m², incloent totes les zones amb diferents activitats.

Pel cas estudiat en el present projecte tenim un valor de $Q_s=803.56$.

8.5. Nivell de risc.

Segons la taula 1.3 de l'apartat 3.6 de L'Annex I del RD 2267/2004 el nostre edifici tindrà un nivell de risc mitjà de grau 5.

8.6. Estabilitat al foc dels elements estructurals portants.

A l'annex II del Rd 2267/2004 s'especifiquen els requisits constructius a complir per

la nau. Tot seguit es detallen els requisits de cada un dels elements i la taula de l'annex on hi ha la informació:

- Elements estructurals portants: R120 (EF-120). *Taula 2.2*
- Elements estructurals coberta lleugera: R30 (EF-30). *Taula 2.3*
- Murs de separació amb les altres naus: EI-180. *Article 5 apartat 5.2*
- Elements d'enmagatzematge altell i zona planxa: Acer A1 i pintura de recobriment del tipus Bs3d0. *Article 8 apartat 8.1*
- Escales d'accés a l'altell i a la oficina: R90.

8.7. Compartimentació de sectors.

Tal com s'indica a l'apartat 5.4 de l'article 5 de L'Annex II del RD 2267/2004 la compartimentació estarà formada per una barrera de 1 m d'ample que justifiqui la resistència al foc requerida i es situarà per sota de la coberta fixada al mur de separació. La barrera no s'instal·larà en cap cas a una distancia major de 40 cm de la part inferior de la coberta, tal com s'observa a la figura 5. Aquesta compartimentació es farà al llarg de totes les parets compartides amb les altres naus dels costats.

La compartimentació serà de tipus R30.

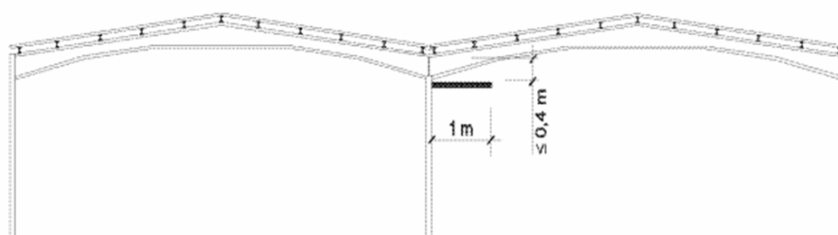


Figura 5. Compartimentació de sectors.

8.7. Equipament contra incendis.

8.7.1 Sistemes automàtics de detecció d'incendis.

No caldrà instal·lar sistemes automàtics de detecció per ser un edifici de tipus B amb un risc mitjà i menys de 2000 m² de superfície. Punt a.2 de l'apartat 3.1 de l'article 3 de L'Annex III del RD 2267/2004.

8.7.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendi.

Caldrà instal·lar sistemes manuals d'alarma d'incendi al costat de cada sortida d'evacuació i des de qualsevol punt a l'interruptor hi haurà una distància màxima de 25 m. Punt a de l'apartat 4.1 de l'article 4 de L'Annex III del RD 2267/2004.

8.7.3. Evacuació de fums.

No cal fer evacuació de fums tenir un risc mitjà i una superfície menor de 2000 m².

8.7.4. Ruixadors d'aigua.

No s'hauran d'instal·lar ruixadors automàtics d'aigua al tractar-se d'un edifici de tipus B amb nivell de risc mitjà i una superfície menor de 2500 m². Punt a.2 de l'article 11 de L'Annex III del RD 2267/2004.

8.7.5. Hidrants exteriors.

Segons la taula 3.1 de l'apartat 7 de l'annex III del RD 2267/2004 no calen hidrants exteriors.

8.7.6. BIE.

Segons l'especificat als apartats 9.1 i 9.2 de l'article 9 de l'annex III del RD 2267/2004 haurem d'instal·lar una BIE al tractar-se d'un edifici de tipus B amb més de 500m² i un nivell de risc mig. Caldrà instal·lar 1 BIE, al costat de la porta d'entrada a la zona de taller i que permetrà arribar a qualsevol zona on pugui declarar-se un incendi. Pressió de sortida de 2 Bar mínim i un DN de 45 mm (diàmetre equivalent 13mm).

8.7.7. Extintors.

Extintors de tipus 21A, en tindrem 2 d'acord amb el descrit a la taula 3.1 de l'apartat 8 del RD 2267/2004. Un a la zona de taller i un a la zona de planxa, seran de pols de tipus BC.

8.7.8. Il·luminació d'emergència.

La il·luminació d'emergència permetrà l'evacuació de l'edifici en cas d'incendi, senyalitzant la sortida del local tal i com es detalla a l'apartat 2.5 a la pàgina 7 d'aquesta memòria.

9. ACCESSIBILITAT.

9.1 Normativa aplicable.

Normativa estatal:

- Reial decret 505/2007 pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions.
- Secció DB-SUA del CTE.

9.2 Aplicació de la normativa.

9.2.1. Portes.

Les portes tindran una amplada lliure de pas major o igual a 0.8 m, a l'angle de màxima apertura de la porta l'amplada lliure de pas reduïda pel gruix de la porta serà major o igual a 0.78 m.

9.2.2. Elevador per a l'accés a l'altell.

Es preveurà una zona on no s'hi podrà instal·lar cap element fixe ni maquinària per poder instal·lar un elevador que permeti l'accés a la zona d'oficina. La zona es pot consultar al document número 14 del document de plànols.

11. RESUM DEL PRESSUPOST.

L'import total del pressupost del present projecte és de 38552.01 €

12. CONCLUSIONS.

En l'elaboració d'aquest projecte s'han complert totes les especificacions donades pel client.

13. RELACIÓ DE DOCUMENTS.

El present projecte consta dels següents documents:

DOCUMENT 1: Memòria i els seus annexes.

DOCUMENT 2: Plànols

DOCUMENT 3: Plec de condicions

DOCUMENT 4: Estat d'amidaments

DOCUMENT 5: Pressupost.

ANNEXES A LA MEMÒRIA

A. CÀLCULS.

A.1. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ.

Mitjançant el programa Dialux 4.10, s'ha calculat la quantitat i col·locació de lluminàries necessàries per tal de complir les exigències de la norma UNE-EN 12646-1 en quantitat de llum. Per cada zona s'ha tingut en compte a més el mobiliari i el color i acabat de les parets. A la següent taula es poden veure els valors adoptats pel càlcul.

Zona	Factor de manteniment	Pla útil (m)	Trama (punts)
Reparacions mecàniques i de planxa	0.80	0.65	128x128
Bany personal taller	0.80	0.4	128x128
Magatzem altell	0.80	0.85	128x128
Escales d'accés a la oficina	0.80	0.25	64x16
Oficina d'atenció als clients	0.80	0.75	128x128
Despatx direcció	0.80	0.85	128x128
Banys oficina	0.80	0.85	32x32
WC oficina	0.80	0.85	32x32

Taula A.1 Valors pels càlculs d'il·luminació.

Amb aquestes dades el programa dóna una distribució de les lluminàries a utilitzar i obté una gràfica de valors en forma d'escala de grisos on es veu la quantitat de llum obtinguda a cada zona. Tot seguit es dóna una representació del pla útil en Lux.

A.1.1. Zona de reparacions mecàniques i de planxa.

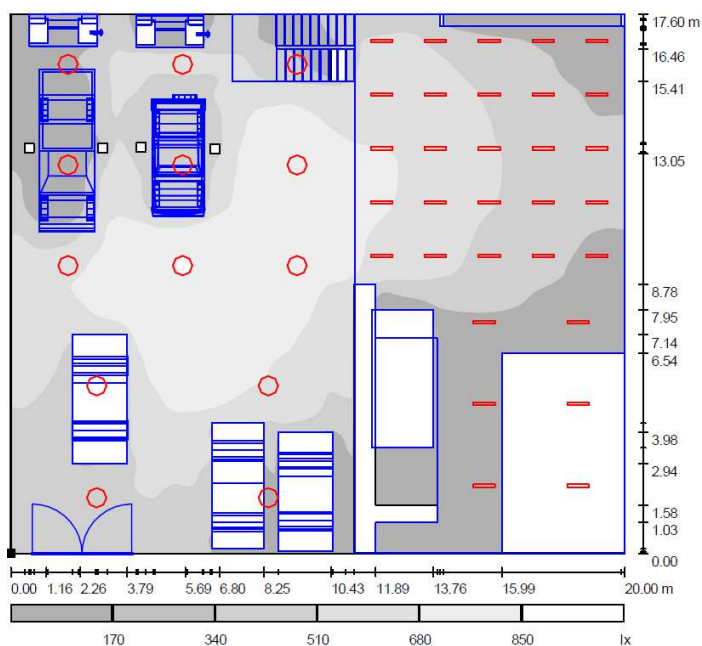


Figura F.1.

A.1.2. Bany personal taller.

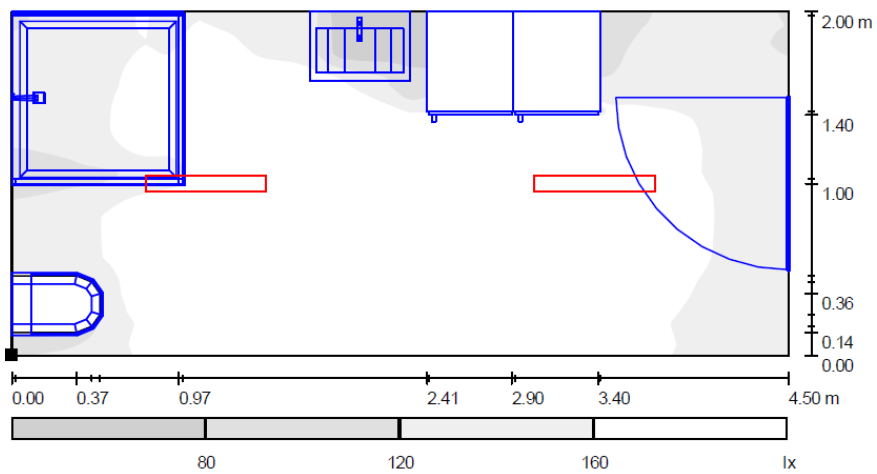


Figura F.2

A.1.3. Magatzem altell.

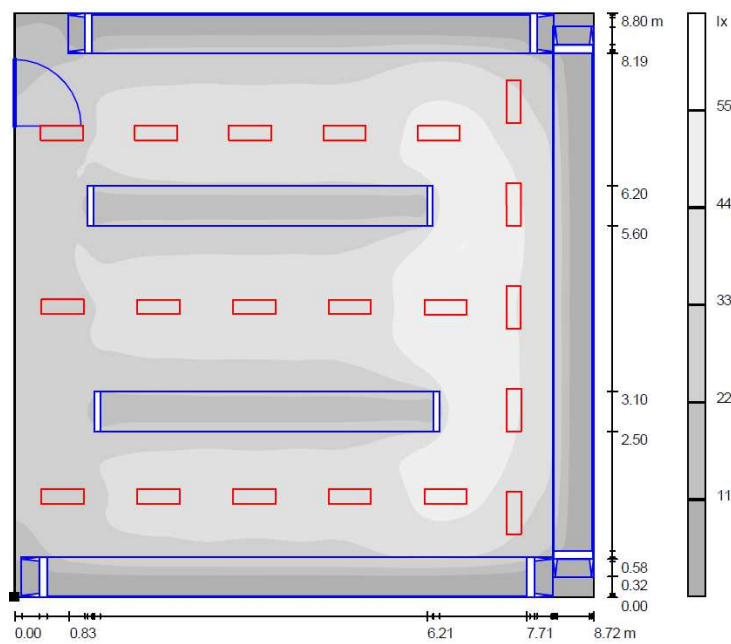


Figura F.3

A.1.4. Escala d'accés a la oficina.

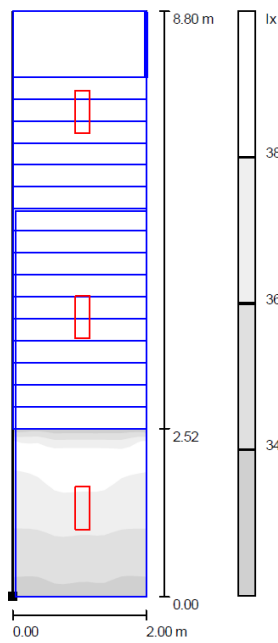


Figura F.4

A.1.5. Oficina d'atenció a clients.

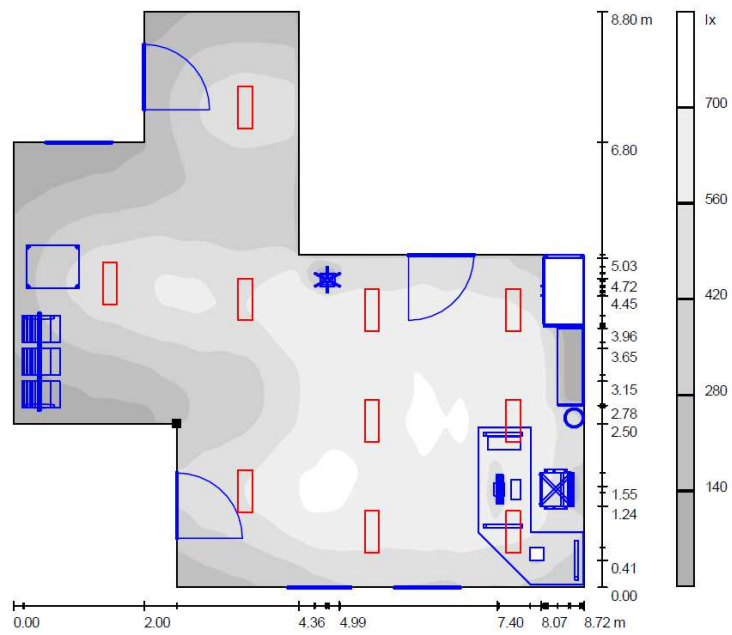


Figura F.5

A.1.6. Despatx de direcció.

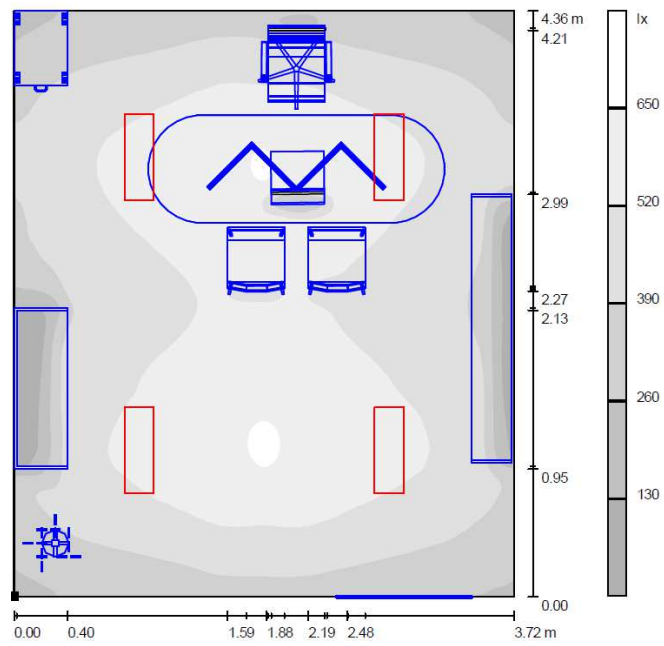


Figura F.6

A.1.7. Bany oficina.

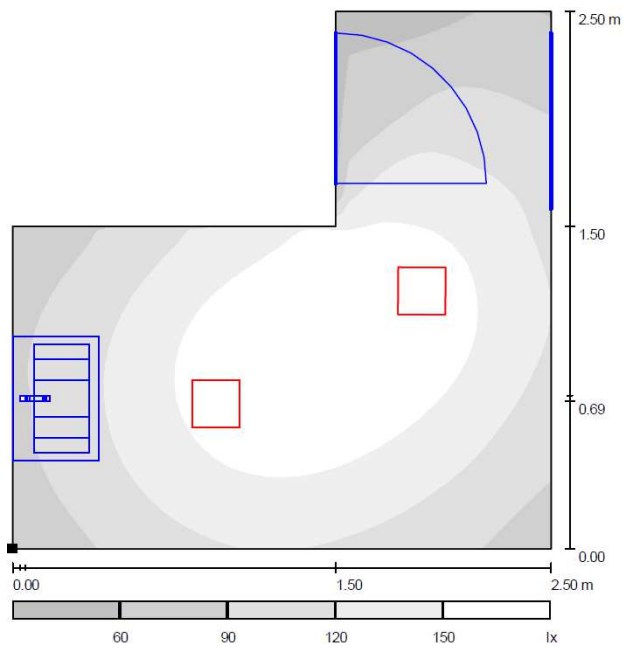


Figura F.7

A.1.8. WC oficina.

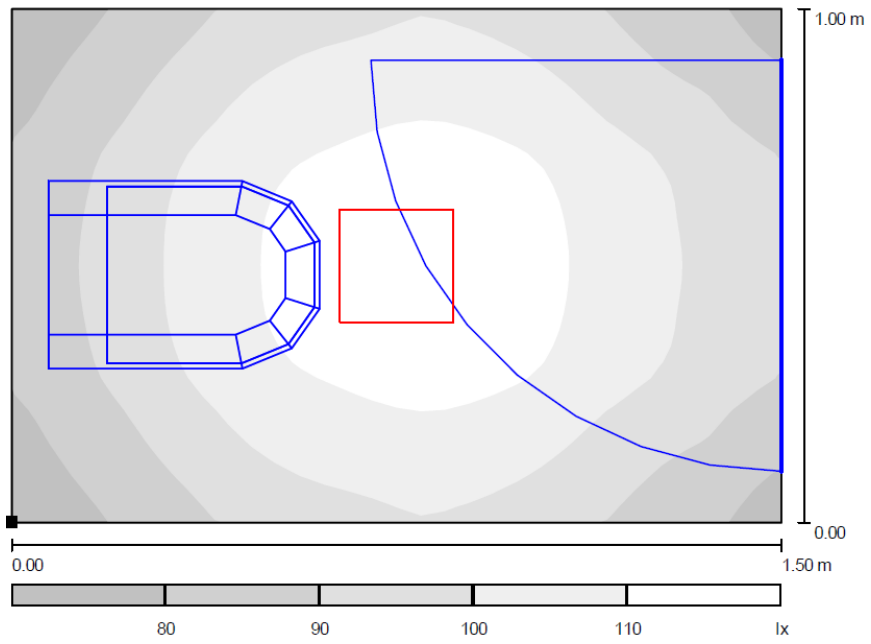


Figura F.8

A.2. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.

A.2.1. Càlcul de la secció dels conductors de cada línia.

Per al càlcul de les línies elèctriques s'utilitzaran les formules següents:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos \phi \cdot \mu} \quad \text{Trifàsica}$$

$$I = \frac{P}{230 \cdot \cos \phi \cdot \mu} \quad \text{Monofàsica}$$

On:

P = Potència de l'aparell.

Cos ϕ = Factor de potencia de l'aparell.

μ = Rendiment de l'aparell.

Els càlculs de les línies d'alimentació als quadres es faran tenint en compte la potència total prevista i la longitud del traçat, segons els plànols. Per a les línies que surten dels quadres es considera tota la potència en el punt més allunyat de la línia, segons el recorregut més desfavorable.

En els càlculs no hem considerat les derivacions de línies, ja que els seus recorreguts i la secció queden protegits a cadascun dels quadres. Els resultats dels càlculs es troben a les taules següents:

Taller zona reparacions					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació emergència taller	60	1	1	30	0,3
Il·luminació mecànica 1	3600	1	1	3600	5,78
Il·luminació mecànica 2	1600	0,65	0,65	676	2,56
Il·luminació planxa	1240	0,9	0,9	1004,4	6,05
Extractor aire zona planxa	370	0,9	0,8	266,4	1,1
Il·luminació cabina pintura	2016	0,8	0,9	1451,52	9,85
Maquinària secat cabina pintura	9100	0,8	0,8	5824	17,2
Renovació aire cabina pintura	7500	0,8	0,8	4800	14,1
Elevador de columna	2200	0,6	1	1320	8,2
Compressor	11200	0,8	0,8	7168	20,2
Maquinària equilibrat rodes	700	0,3	0,3	63	3,42
Màquina muntatge rodes	550	0,3	0,3	49,5	2,11
Endolls càrrega làmp. portàtils	800	0,3	0,2	48	3,47
Endolls zona de treball	10000	0,5	0,7	3500	32
Alarma contra incendis	20	1	1	20	0,2

Taula A.2. Càlcul intensitats Taller

Bany personal taller					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	80	0,35	0,4	11,2	0,39
Escalfador d'aigua	1500	0,2	0,2	60	6,05
Endolls	2000	0,2	0,2	80	8,7

Magatzem altell					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	560	0,8	0,5	224	2,73

Il·luminació emergència oficina					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	24	1	1	24	0,1

Oficina atenció clients					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	400	1	1	400	1,95
Ordinador	200	1	1	200	0,87
Telèfon/fax	150	1	1	150	0,65
Impressora	150	1	1	150	0,65
Calefacció/aire condicionat	880	1	0,75	660	5,5

Despatx direcció					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	160	0,4	0,2	12,8	0,78
Ordinador	200	0,4	0,2	16	0,87
Telèfon	150	0,4	0,2	12	0,65
Radiador	1000	0,4	0,2	80	4,34

Bany oficina					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació lavabo	72	1	0,3	21,6	0,34
Il·luminació WC	36	1	0,3	10,8	0,17

Escales d'accés a la oficina					
Descripció	Potència (W)	Factor simultaneïtat	Factor utilització	Total (W)	Ib (A)
Il·luminació	78	1	1	78	0,38

Taula A.3. Càlcul intensitats resta instal·lacions de la nau.

Un cop s'han calculat les intensitats cal veure quin interruptor haurem d'instal·lar i quina secció ens caldrà per cada línia.

Taller zona reparacions								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib ₁ ' (A)	Ib ₂ ' (A)
Il·luminació emergència taller	0,3	1	1, 0	6	0,79	0,30	7,59	0,38
Il·luminació mecànica 1	5,78	1,8	1,1	6	0,82	10,40	7,32	12,69
Il·luminació mecànica 2	2,56	1,8	1,2	6	0,82	4,61	7,32	5,62
Il·luminació planxa	6,05	1,8	2	16	0,88	10,89	18,18	12,38
Extractor aire zona planxa	1,1	1,25	2	6	0,88	1,38	6,82	1,56
Il·luminació cabina pintura	9,85	1,8	4,1	20	0,79	17,73	25,32	22,44
Maquinària secat cabina pintura	17,16	1,25	4,2	20	0,79	21,45	25,32	27,15
Renovació aire cabina pintura	14,14	1,25	4,3	16	0,79	17,68	20,25	22,37
Elevador de columna	8,2	1,3	5 i 6	10	0,75	10,66	13,33	14,21
Compressor	20,18	1,25	7	25	0,79	25,23	31,65	31,93
Maquinària equilibrat rodes	3,42	1,25	9	6	0,82	4,28	7,32	5,21
Màquina muntatge rodes	2,11	1,25	9	6	0,82	2,64	7,32	3,22
Endolls càrrega làmp. portàtils	3,47	1	8	6	0,82	3,47	7,32	4,23
Endolls zona de treball	32	1	8	10	0,82	32,00	12,20	39,02

Taula A.4. Interruptor i intensitats pel càlcul de la secció del cable zona taller.

Banys personal taller								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib ₁ ' (A)	Ib ₂ ' (A)
Il·luminació	0,39	1,8	10	6	1	0,70	6,00	0,70
Escalfador d'aigua	6,05	1	10	10	1	6,05	10,00	6,05
Endolls	8,7	1	10	10	1	8,70	10,00	8,70

Magatzem altell								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib ₁ ' (A)	Ib ₂ ' (A)
Il·luminació	2,73	1,8	3	6	1	4,91	6,00	4,91

Il·luminació emergència oficina								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib ₁ ' (A)	Ib ₂ ' (A)
Il·luminació	0,1	1	11, 0	6	1	0,10	6,00	0,10

Oficina atenció clients								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib ₁ ' (A)	Ib ₂ ' (A)
Il·luminació	1,95	1,8	11,2	6	1	3,51	6,00	3,51
Ordinador	0,87	1	11,2	6	1	0,87	6,00	0,87
Telèfon/fax	0,65	1	11,2	6	1	0,65	6,00	0,65
Impressora	0,65	1	11,2	6	1	0,65	6,00	0,65
Calefacció/aire condicionat	5,5	1	11,2	6	1	5,50	6,00	5,50

Despatx direcció								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib1' (A)	Ib2' (A)
Il·luminació	0,78	1,8	11.1	6	1	1,40	6,00	1,40
Ordinador	0,87	1	11.1	6	1	0,87	6,00	0,87
Telèfon	0,65	1	11.1	6	1	0,65	6,00	0,65
Radiador	4,34	1	11.1	6	1	4,34	6,00	4,34

Banys oficina								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib1' (A)	Ib2' (A)
Il·luminació lavabo	0,34	1,8	11.2	6	1	0,61	6,00	0,61
Il·luminació WC	0,17	1,8	11.2	6	1	0,31	6,00	0,31

Escales d'accés a la oficina								
Descripció	Ib (A)	Factor RBT	Línia	Interruptor	Factor d'agrupament	Ib' (A)	Ib1' (A)	Ib2' (A)
Il·luminació	0,38	1,8	11.2	6	1	0,68	6,00	0,68

Taula A.5. Interruptor i intensitats pel càlcul de la secció del cable resta de la nau.

A les taules A.4. i A.5. hi ha una sèrie de valors que es detallen a continuació:

Factor d'agrupament: factor que depèn de l'agrupació dels cables a les canalitzacions.

$$Ib' = Ib * \text{Factor RBT}$$

$$Ib_1' = \text{Intensitat interruptor} / \text{Factor agrupament}$$

$$Ib_2' = Ib' / \text{Factor d'agrupament}$$

A l'hora d'escollir la secció del cable s'agafa el valor més elevat d'entre les diferents Ib' calculades.

Pel càlcul de la caiguda de tensió de la línia es té en compte la secció, la longitud de la línia i factors com la resistivitat per m del cable.

Línia	Intensitat (A)	Secció preliminar (mm2)	Longitud de la línia (m)	AV(V)	%AV
Derivació Ind.	90,00	25	4	0,339089473	0,146830049
1, 0	7,59	1,5	39,21	4,65465747	2,015525807
1,1	12,69	1,5	16	3,175086657	1,374852852
1,2	7,32	1,5	12	1,373307378	0,594659538
2	18,18	2,5	17,3	2,95189366	1,27820745
3	6,00	1,5	30,6	2,871585727	1,243433094
4	101,27	35	33,6	2,296176564	0,994273618
4,1	25,32	4	4	0,59401211	0,257214789
4,2	27,15	4	2	0,318538994	0,13793143
4,3	22,37	4	2	0,262479101	0,113656785

5	14,21	2,5	32	4,268430863	1,848284781
6	14,21	2,5	35,5	4,735290489	2,050440929
7	31,93	6	32,6	4,071890805	1,763180439
8	43,26	10	33,6	3,412291224	1,477565442
9	7,32	1,5	19	2,174403348	0,941544269
10	16,00	2,5	29,6	4,4445622	1,924551887
11	25,00	4	12	1,759760876	0,761998812
11,0	6	1,5	29,43	2,761789802	1,195890064
11,1	10,00	1,5	7	1,094831159	0,474075798
11,2	16,00	2,5	8	1,201233027	0,520149159

Taula A.6. Caiguda de tensió de cada línia.

Per últim cal assegurar la secció per capacitat tèrmica, quan es produeix un curt-circuit. S'utilitza el mètode de les impedàncies.

	ZT (Ω)	Rcc (Ω)	Xcc (Ω)	Intensitat sim. ef.(A)	R/X	Factor K	Intens. asim. ef.(A)	I2t (A ² s)	S capacitat tèrmica (mm ²)
Trafo	0,01016	0,00199	0,00996	22746,64	0,200	1,475	47448,69	258704744	
0		0,02465	0,01504	7997,65	1,639	1,075	12158,66	10000	0,70
Di		0,02958	0,02532	5931,22	1,168	1,475	12372,31	10000	0,70
1,0		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	10000	0,70
1,1		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	10000	0,70
1,2		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	10000	0,70
2		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	70000	1,85
3		0,05622	0,02500	3753,54	2,249	1,475	7829,75	10000	0,70
4		0,01763	0,02763	7047,27	0,638	1,075	10713,83	400000	4,42
4,1		0,06556	0,05303	2738,74	1,236	1,075	4163,66	200000	3,13
4,2		0,05638	0,05282	2989,01	1,067	1,075	4544,14	200000	3,13
4,3		0,05638	0,05282	2989,01	1,067	1,075	4544,14	60000	1,71
5		0,26459	0,02877	867,72	9,196	1	1227,14	80000	1,98
6		0,29029	0,02918	791,56	9,947	1	1119,43	80000	1,98
7		0,12933	0,02884	1742,79	4,484	1	2464,68	80000	1,98
8		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	60000	1,71
9		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	6000	0,54
10		0,02958	0,02500	5963,49	1,183	1,475	12439,63	60000	1,71
11		0,13974	0,02742	1621,73	5,096	1,075	2465,48	70000	1,85
11,0		0,34068	0,05407	669,51	6,301	1,075	1017,84	10000	0,70
11,1		0,34068	0,05407	669,51	6,301	1,075	1017,84	80000	1,98
11,2		0,28682	0,05416	791,19	5,296	1,075	1202,83	150000	2,71

Taula A.7. Càlcul de la secció per capacitat tèrmica.

Quan el valor de la secció necessària per capacitat tèrmica és superior al valor que hem agafat preliminarment, s'agafarà el valor comercial igual o immediatament superior. Quan s'agafa un valor de secció més gran al triat preliminarment, el valor

de la caiguda de tensió és menor, per tant si abans ja complia no cal tornar a calcular-lo.

A.2.2. Càlcul de la presa de terra.

Utilitzarem les següents fórmules pel càlcul de la residència de la línia de terra:

-Resistència de la línia de terra: $R_t = \frac{2 \cdot \rho}{L}$ on ρ és la resistivitat del terreny i L la longitud de la línia de terra.

-Resistència de les piquetes: $R_p = \frac{\rho}{L}$ on ρ és la resistivitat del terreny i L la longitud total de les piquetes.

Nota: el valor de la resistivitat del terreny s'extreu de la taula 3 de l'apartat 9 de la ITC BT-18.

Tenim una resistivitat del terreny de $650 \Omega \cdot m$, 9 piquetes de longitud 2 m i una longitud de la línia de terra de 90 m. Amb aquestes dades es calcula la resistència equivalent:

$$R = \frac{1}{R_t + R_p} \quad \text{i} \quad R = 10.31 \Omega$$

A.2.3. Protecció contra contactes indirectes.

Cada una de les línies que apareixen a la taula 14 ha estat comprovada contra sobretensions i curt circuits. Les seccions han estat comprovades per capacitat tèrmica i compleixen a tal propòsit.

La protecció contra contactes indirectes ha estat calculada tenint en compte el tipus de sistema elèctric (TT) i un diferencial amb una sensibilitat de 300mA. Tenint en compte que s'agafa una resistència del cos humà de 500Ω , i que la resistència dels terres del centre de transformació és de 15Ω , es calcula la intensitat que circularà a través del cos humà. En aquest cas la intensitat serà de 184mA, amb aquesta dada es consulta la taula d'actuació del diferencial i se n'extreu que el temps d'actuació del mateix serà de 40ms.

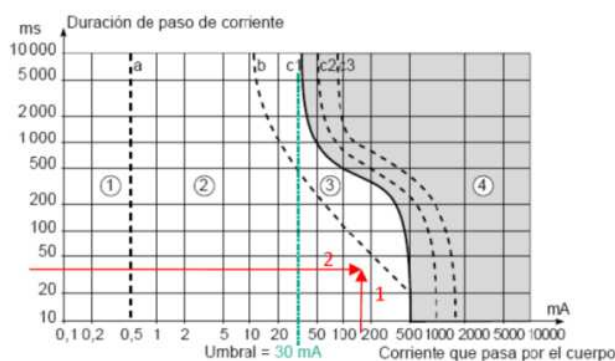


Figura F9.

A.3. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIGUA FREDA.

Els càlculs es faran agafant dades de la secció HS4 del CTE. Segons la taula 2.1 de la secció HS4 tenim unes necessitats mínimes de cabal a cada element de la instal·lació.

Bany Personal	Cabal(l/s)	Cabal(l/min)
Lavabo	0,1	6
Dutxa	0,2	12
Wc	0,1	6
Escalfador	0,1	6
Total	0,5	24

BIE	L/min	L/s
Cabal	200	3,33333333

Bany oficina	Cabal(l/s)	Cabal(l/min)
Lavabo	0,1	6
Wc	0,1	6
Total	0,2	12

Taula A.8. Cabals necessaris.

Sabent el cabal total que hauran de tenir cada una de les línies de subministrament, es calcularà la pèrdua de càrrega per fricció amb la canonada i la pèrdua de càrrega geomètrica per cada una de les línies.

En el punt 2 de l'apartat 2.1.3. de la secció HS s'indica la pressió mínima a cada línia, en el cas de la línia del bany de personal serà de 1.5 Bar ja que hi haurà un escalfador d'aigua elèctric, i a la resta serà de 1 bar. Es calcularà la pèrdua de càrrega en Bar i es sumarà la pressió mínima al receptor per calcular quina pressió i cabal haurem de contractar. A la taula A.9. Càlcul pèrdues de càrrega hi ha les pèrdues de cada línia i la pressió necessària per complir l'establert a la secció HS4.

	Diàmetre(mm)	Diàmetre comercial (mm)	Pèrdues per fricció (Bar)	Pèrdues per alçada(m)	Pèrdues per alçada (Bar)	Pressió necessària(Bar)
Escomesa	52,91502622	50	0,000260972	0	0	0,000260972
Tram taller	44,72135955	40	0,001827036	0	0	1,501827036
Tram oficines	28,28427125	32	0,001953155	6	0,581046397	1,582999552
BIE	115,4700538	125	0,000466966	1,5	0,145261599	3,645728566

Taula A.9. Càlcul de pèrdues de càrrega

$$\varnothing[m]_{escomesa} = \sqrt{Q \left[\frac{m^3}{s} \right] \frac{4}{v \left[\frac{m}{s} \right] \pi}}$$

$$\Delta P_{fricció} = \frac{6,05E + 5 \cdot L_{0-1} \cdot Q_{0-1}^{1,85}}{C^{1,85} \cdot \varnothing_{0-1}^{4,87}}$$

La BIE ha de disposar d'una línia independent, i sumant les altres dues línies s'agafa la pressió i consum més elevats per contractar el servei.

En aquest cas es necessiten 3.64 Bar de pressió i un cabal de 4L/s.

A.4. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIGUA SANEJAMENT.

Els càlculs de les seccions de la instal·lació d'aigües de sanejament s'ha realitzant seguint l'indicat a la secció HS5 del CTE.

A.5. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ AIRE COMPRIMIT.

Per la instal·lació d'aire comprimit s'ha recorregut al fabricant Maquiauto que subministrarà les canonades i connexions necessàries per la instal·lació. Primer de tot s'ha considerat les necessitats de cabal que tindrà la nostra instal·lació.

	Cabal(l/min)	Cabal (m3/h)
Pistola pneumàtica	300	18
Lijadora pneumàtica	390	23,4
Pistola aerogràfica	28,4	1,704

Taula A.10. Necessitats aire comprimit.

Considerant aquestes necessitats de cabal es necessiten 1018.4 L/min d'aire comprimit que haurà de subministrar el compressor. Un cop fet això i sabent quin cabal necessitem i la longitud de la línia consultem la següent taula del fabricant a on ens dona la secció aproximada de la canonada.

Ø tubo \ Longitud	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63
50 m	60	125	254	473	1075	1768
75 m	47	95	215	380	882	1450
100 m	41	79	170	300	674	1109
150 m	32	65	152	273	605	995
200 m	28	56	123	220	449	816
250 m		52	117	198	447	735
300 m		48	110	199	441	725
350 m			100	190	426	700

Taula A.11. Diàmetre canonades.

Es considera un diàmetre preliminar i es procedeix a calcular les pèrdues de càrrega i la velocitat de l'aire a la canonada, que haurà d'estar entre 6 i 10 m/s.

	Longitud (m)	Longitud equivalent(m)	Cabal (m3/h)	Diàmetre canonada(mm)	Velocitat aire (m/s)	Pèrdua de càrrega (Bar)
Línia 1'	44,6	47,5	36	40	7,957682952	0,199494649
Línia 1"	6	8,3	18	32	6,216939806	0,026595356
Línia 2	23	23,9	23,4	32	8,082021748	0,129423256
Línia 3	10,5	11,1	1,7	20	1,503117891	0,003326622

Taula A.12. Velocitat de l'aire i seccions definitives.

$$V_{\text{aire}} \text{ (m/s)} = \frac{Q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)}{\pi * \varnothing^2}$$

A.6. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ RENOVACIÓ D'AIRE.

A.6.1. Cabina de pintura.

El dimensionament de la maquinària de renovació d'aire de la cabina corre a càrrec del fabricant i compleix tots els requeriments legals exigibles.

A.6.2. Zona de reparacions de planxa.

Segons la norma UNE EN 60079-10, en una zona de taller com la de planxa serà necessària una renovació de l'aire interior d'entre 5 i 10 renovacions per hora. S'ha calculat les necessitats de renovació d'aire i s'ha obtingut un volum de 11014 m³/h, per poder assolir aquest cabal d'aire s'instal·larà un ventilador de la marca S&P HIB-800 NP a la paret est de la nau, a la zona de planxa.

Dimensions zona de treball (m)	17,6	10,43	6
Volum d'aire a renovar (m3)	1101,408		
10 renovacions per hora (m3/h)	11014,08		

A.7. CÀLCULS INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.

Un cop classificat el tipus d'edifici, en el nostre cas B, cal quantificar el nivell de risc que tindrà la nostra instal·lació. Extreta del RD 2267/2004 tenim la següent fórmula per l'avaluació del nivell de risc intrínsec:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Cada un dels valors figuren a la taula adjunta corresponen al següent

Q_s és la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida del sector o àrea d'incendi.

q_{si} és la densitat de càrrega de foc de cada amb procés diferent dins la nau, està especificat a la taula 1.2 del RD 2267/2004.

C_i és el coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cada un dels combustibles, està especificat a la taula 1.1 del Rd 2267/2004.

R_a és el coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi.

A és l'àrea total de la nau.

Zona	Q_s (MJ/m ²)	C_i	R_a ()	S (m ²)
Zona reparacions mecàniques	300	1.6	1	176
Zona reparacions de planxa	500	1.6	1.5	176
Magatzem altell	300	1.6	1	76.74
Oficina	600	1.6	1	76.74

Taula A.13. Valors avaluació de risc intrínsec.

Tenint en compte aquestes dades obtenim un valor de $Q_s = 803.56$ MJ/m².

Consultant la taula 1.3 del RD podem dir que la nostra nau serà de tipus B amb un nivell de risc intrínsec de grau 5.

B. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.

B.1. Memòria.

B.1.1. Normativa aplicable.

RD 1627/97 del 24 d'octubre: Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.

B.1.2. Antecedents.

Es vol obrir un taller de reparació de vehicles a la nau número 3 el polígon industrial d'Esponellà. Es realitzaran tasques de reparació mecàniques i de planxa i pintura. La nau consta d'una planta baixa amb una superfície de 352 m² i un altell de 153 m². La distribució de la nau és tal com es pot observar a la figura 1.

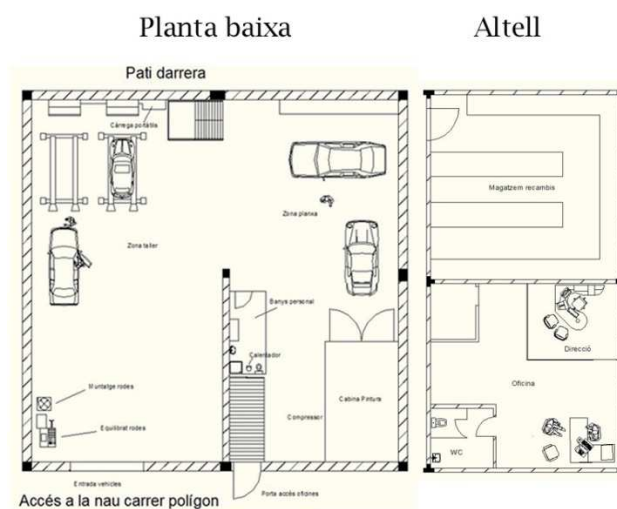


Figura F10. Distribució de la superfície de la nau

B.1.3. Objecte.

L'objecte del present projecte l'execució de la manera més segura possible de les instal·lacions necessàries per a la posada en marxa d'un negoci de reparació d'automòbils. Les instal·lacions seran: d'il·luminació, elèctrica de baixa tensió, aire comprimit, aigua sanitària i de sanejament, renovació d'aire de la zona de planxa i protecció contra incendis.

B.1.4. Emplaçament.

La nau es troba al polígon industrial d'Esponellà, es tracta de la nau número 3. En el document de plànols es pot consultar la seva ubicació.

B.1.5. Identificacions.

El sol·licitant d'aquest projecte és el senyor Albert Roca Martí resident al Carrer de Sant Vicenç número 12 de Figueres. El tècnic projectista és el tècnic Llorenç Cervantes Hidalgo, estudiant de la Universitat de Girona.

B.1.6. Aforament.

Segons la taula 2.1 de l'apartat 2 de la secció SI3 del CTE. Per cada zona tenim una ocupació per m²:

Zona	Aforament
Reparacions mecàniques (40m ² /persona)	5 persones
Reparacions planxa (40m ² /persona)	5 persones
Bany personal (2m ² /persona)	5 persones
Magatzem altell (40m ² /persona)	2 persones
Oficina atenció clients (10m ² /persona)	9 persones

Taula B.1. Aforament.

B.1.7. Dades constructives de l'edifici.

L'estructura de l'edifici està formada per bigues de formigó i les parets estan formades per maons de formigó. Els banys de personal i de l'oficina estan enrajolats per raons de sanitat. A l'apartat B.1.1. antecedents hi ha un esquema de la distribució de la nau i la relació de superfícies.

B.2. Compliment del RD 1627/97 del 24 d'octubre: Disposicions Mímines de Seguretat i Salut a les obres de construcció.

B.2.1. Introducció.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el RD 1627/1997 del 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

En base a l'article 7è, i en ampliació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual

s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'Incidències pel seguiment del Pla.

Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'article 15è del RD, els contractistes i sots contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del RD.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut. El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art.11è).

B.2.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.

L'article 10 del RD 1627/1997, estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Llei 31/1995, del 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les

instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.

e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.

f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.

g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.

i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.

j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina a l'obra o a prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut, en el moment d'encomanar les feines.

3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada, puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5. Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura a la previsió de riscos derivats dels treball, de l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteix en la prestació del seu treball personal.

B.2.3. Identificació dels Riscs.

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997 del 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi. Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, etc.).

B.2.3.1. Treballs Previs:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

B.2.3.2. Treball de paleta:

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.

- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contacte amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

B.2.3.3. Treballs de revestiment i acabats:

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contacte amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

B.2.3.4. Treballs d'instal·lacions:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Caiguda de pals i antenes.

B.2.4. Mesures de Prevenció i Protecció.

Com a criteri general prevaldran les proteccions col·lectives enfront les individuals.

A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent. Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, etc.).

B.2.4.1. Mesures de Protecció Col·lectiva.

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.

B.2.4.2. Mesures de protecció individual.

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.

- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de davantals.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

B.2.4.3 Mesures de protecció a tercers.

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

B.2.5. Primers Auxilis.

Es disposarà d'una farmaciola amb el material especificat a la normativa vigent. A l'inici de l'obra s'informarà dels diferents centres mèdics on traslladar als accidentats.

Es col·locarà a un lloc visible i de fàcil disposició de l'obra, un llistat d'adreces i telèfons de centres mèdics d'urgència i de serveis per traslladar als ferits.

Llorenç Cervantes Hidalgo

Enginyer Tècnic Especialitzat en Mecànica.

Girona 18 de Setembre de 2012.