



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

# MILLORA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL MUNICIPI DE PIRA

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## 1. ÍNDEX GENERAL

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009

## ÍNDIX GENERAL

### Índex memòria descriptiva

<b>1</b>	<b>Objecte</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Abast</b> .....	<b>7</b>
2.1	Xarxa d'enllumenat Públic actual .....	7
2.2	Xarxa d'enllumenat Públic proposada .....	7
<b>3</b>	<b>Antecedents i Descripció de l'Establiment</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Normes i Referències</b> .....	<b>8</b>
4.1	Disposicions Legals i Normes d'Aplicació .....	8
4.2	Bibliografia .....	9
4.3	Recursos Web .....	9
4.4	Programes de Càlcul .....	10
4.5	Pla de gestió de la qualitat aplicat Durant la redacció del projecte .....	10
4.6	Altres Referències .....	10
<b>5</b>	<b>Definicions i abreviatures</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Requisits de disseny</b> .....	<b>11</b>
6.1	Consideracions inicials .....	11
6.2	Requisits lumínics .....	11
6.3	Requisits elèctrics .....	15
<b>7</b>	<b>Anàlisis de solucions</b> .....	<b>16</b>
7.1	Embrancament .....	16
7.2	Instal·lació d'enllaç .....	17
7.2.1	<i>Conjunt de protecció i mesura</i> .....	17
7.3	Xarxa d'alimentació dels punts de llum .....	17
7.3.1	<i>Xarxa existent</i> .....	17
7.3.2	<i>Tipus de traçat</i> .....	17
7.3.3	<i>Conductors i classe d'aïllament</i> .....	18

7.3.4	<i>Esquema de distribució</i> .....	18
7.4	<b>Enllumenat públic</b> .....	20
7.4.1	<i>Objectiu de l'enllumenat públic</i> .....	20
7.4.2	<i>Tipus de làmpada</i> .....	20
7.4.3	<i>Tipus de lluminàries</i> .....	21
7.4.4	<i>Disposició de les lluminàries</i> .....	22
7.4.5	<i>Sistema de control</i> .....	24
8	<b>Resultats finals</b> .....	24
8.1	<b>Previsió de càrregues</b> .....	24
8.2	<b>Subministrament d'energia</b> .....	25
8.3	<b>Potència Instal·lada i Contractada</b> .....	25
8.4	<b>Classificació de l'emplaçament</b> .....	26
8.5	<b>Característiques de la Instal·lació elèctrica</b> .....	27
8.5.1	<i>Xarxa d'alimentació elèctrica</i> .....	27
8.5.2	<i>Caixa general de protecció i mesura</i> .....	28
8.5.3	<i>Derivació individual</i> .....	30
8.5.4	<i>Quadres de comandament i protecció</i> .....	30
8.6	<b>Criteris Generals de disseny de l'enllumenat exterior</b> .....	31
8.6.1	<i>Esquema bàsic de la instal·lació elèctrica</i> .....	31
8.6.2	<i>Esquema de distribució</i> .....	32
8.6.3	<i>Selectivitat</i> .....	32
8.6.4	<i>Traçat</i> .....	33
8.6.5	<i>Compensació del factor de Potència de l'enllumenat exterior</i> .....	33
8.6.6	<i>Posta a terra</i> .....	33
8.7	<b>Descripció dels elements de la instal·lació elèctrica</b> .....	35
8.7.1	<i>Canalitzacions</i> .....	35
8.7.2	<i>Conductors</i> .....	35
8.7.3	<i>Mesures de Protecció</i> .....	36
8.7.4	<i>Resistència d'Aïllament i Rigidesa Dielèctrica</i> .....	38

8.7.5	<i>Elèctrodes de Posta a Terra</i> .....	38
8.7.6	<i>Quadre de protecció, mesura i control</i> .....	39
8.8	<b>Descripció dels elements de l'enllumenat públic</b> .....	40
8.8.1	<i>Generalitats</i> .....	40
8.8.2	<i>Disposició de les lluminàries en els vials</i> .....	40
8.8.3	<i>Tipus de lluminàries</i> .....	40
8.8.4	<i>Tipus de làmpada</i> .....	40
8.8.5	<i>Suports</i> .....	46
8.8.6	<i>Sistema de control</i> .....	48
8.8.7	<i>Reductor de flux</i> .....	49
9	<b>Planificació</b> .....	51
10	<b>Ordre de Prioritat entre els Documents Bàsics</b> .....	53

## Índex annex de càlculs

1	<b>Criteris Considerats</b> .....	6
2	<b>Previsió de potència</b> .....	6
3	<b>Formules de càlcul</b> .....	9
3.1	<b>Intensitat</b> .....	9
3.2	<b>Caiguda de tensió</b> .....	9
3.3	<b>Formules de Curtcircuit</b> .....	9
3.4	<b>Formules moment elèctric d'una càrrega i moment elèctric específic <math>M_1</math> d'una línia</b> .....	11
4	<b>Taules Resum</b> .....	12
4.1	<b>Línia d'alimentació del quadre 2</b> .....	12
4.2	<b>Derivació individual del quadre 2</b> .....	12
4.3	<b>Línies d'enllumenat del quadre 1</b> .....	13
4.4	<b>Línies d'enllumenat del quadre 2</b> .....	29
5	<b>Intensitats màximes admissibles (servei permanent)</b> .....	38

5.1	Línia d'alimentació del quadre 2.....	38
5.2	Enllumenat públic.....	39
5.3	Intensitats màximes admissibles en curtcircuit.....	39
5.4	Posta a terra.....	39
6	Càlcul de proteccions.....	40
6.1	Proteccions del CPM i del quadre de comandament i protecció.....	40
6.2	Proteccions de les línies d'alimentació de l'enllumenat públic.....	41
6.3	Proteccions de les lluminàries.....	43
7	Estudi lumínic.....	43
7.1	Classificació del carrers segons tipus i ús.....	43
7.2	Classificació de la zona de protecció contra la contaminació lumínica.....	45
7.3	Factor de manteniment.....	46
7.4	Paràmetres de càlcul de la il·luminació.....	46
7.4.1	<i>Criteris de qualitat de la il·luminació</i> .....	47
7.5	Càlcul luminotècnic .....	49
7.5.1	<i>Carrer Fortuny</i> .....	49
7.5.2	<i>Carrer Progrés</i> .....	54
7.5.3	<i>Carrer Unió</i> .....	59
7.5.4	<i>Carrer Carrerada</i> .....	63
7.5.5	<i>Carrer Diputació (part de baix)</i> .....	66
7.5.6	<i>Carrer Diputació (part de dalt) i peatonal</i> .....	71
7.5.7	<i>Carrer Sant Sebastià</i> .....	77
7.5.8	<i>Carrer la pau</i> .....	81
7.5.9	<i>Carrer Àngel Guimerà</i> .....	84
7.5.10	<i>Carrer Dr. Robert</i> .....	88
7.5.11	<i>Carrer Verdaguer</i> .....	92
7.5.12	<i>Carrer Piroia (1)</i> .....	95
7.5.13	<i>Carrer Piroia (2)</i> .....	99
7.5.14	<i>Carrer Anton Serra</i> .....	103

7.5.15	<i>Carrer Anselm Clavé</i> .....	107
7.5.16	<i>Carrer Bellavista</i> .....	110
7.5.17	<i>Carrer Pius XII</i> .....	114
7.5.18	<i>Avinguda Arnau de Ponç</i> .....	118
7.5.19	<i>Carrers cases adossades</i> .....	123
7.5.20	<i>Carrer Sant Salvador</i> .....	127
7.5.21	<i>Carrers Trepat, Parellada i Macabeo</i> .....	132
7.5.22	<i>Carrer del Tossal</i> .....	135
7.5.23	<i>Carrer Cèsar Martinell</i> .....	139
7.5.24	<i>Carrer Font del Pi</i> .....	144
7.5.25	<i>Carrer d'Arnau Pere</i> .....	149
7.5.26	<i>Avinguda Riu Anguera</i> .....	152
7.5.27	<i>Carrer Tarragonès</i> .....	157
7.5.28	<i>Carrer Alt Camp i Priorat</i> .....	161
7.5.29	<i>Carrer Conca de Barberà</i> .....	164
7.5.30	<i>Carrer Industria</i> .....	168
7.5.31	<i>Carrer del polígon industrial i carretera d'entrada</i> .....	172
7.5.32	<i>Camí Vell</i> .....	178
7.5.33	<i>Carrer peatonal</i> .....	181
7.5.34	<i>Aparcament camions (Av. Riu Anguera)</i> .....	186
7.5.35	<i>Plaça Catalunya</i> .....	189
7.5.36	<i>Plaça de l'església</i> .....	193
7.5.37	<i>Plaça del forn</i> .....	196
7.6	<b>Càlcul de l'eficiència energètica de l'enllumenat</b> .....	200
7.7	<b>Classificació energètica de la instal·lació d'enllumenat</b> .....	200
7.8	<b>Taula resum classificació energètica per carrers</b> .....	201
8	<b>Enllumenat festiu i nadalenc</b> .....	204
9	<b>Anàlisi sobre la situació actual de la instal·lació</b> .....	205
9.1	<b>Treball de camp</b> .....	205

<b>9.2</b>	<b>Plantilla dels 12 punts.....</b>	<b>205</b>
9.2.1	<i>Carrer Alt camp.....</i>	206
9.2.2	<i>Carrer Àngel Guimerà.....</i>	207
9.2.3	<i>Carrer Anselm Clavé.....</i>	207
9.2.4	<i>Carrer Anton Serra.....</i>	208
9.2.5	<i>Avinguda Arnau de Ponç.....</i>	208
9.2.6	<i>Carrer Bellavista.....</i>	209
9.2.7	<i>Carrer Carrerada.....</i>	210
9.2.8	<i>Carrer Cèsar Martinell.....</i>	210
9.2.9	<i>Carrer Conca de Barberà.....</i>	211
9.2.10	<i>Carrer Diputació (part de baix).....</i>	212
9.2.11	<i>Carrer Diputació (part de dalt).....</i>	212
9.2.12	<i>Carrer Dr. Robert.....</i>	213
9.2.13	<i>Carrer Fortuny.....</i>	214
9.2.14	<i>Carrer La pau.....</i>	214
9.2.15	<i>Carrers cases adossades.....</i>	215
9.2.16	<i>Carrers Parellada, Macabeo i Trepat.....</i>	215
9.2.17	<i>Carrer Piroia.....</i>	216
9.2.18	<i>Carrer Pius XII.....</i>	217
9.2.19	<i>Carrer Priorat.....</i>	218
9.2.20	<i>Carrer Progrés.....</i>	218
9.2.21	<i>Carrer Sant Sebastià.....</i>	219
9.2.22	<i>Carrer Unió.....</i>	219
9.2.23	<i>Carrer Verdaguer.....</i>	220
9.2.24	<i>Plaça de l'església.....</i>	220
9.2.25	<i>Plaça Catalunya.....</i>	221
9.2.26	<i>Plaça del Forn.....</i>	221
<b>10</b>	<b>Anàlisi tècnic econòmic del projecte.....</b>	<b>222</b>
10.1	<b>Descripció de la instal·lació actual.....</b>	<b>222</b>

10.2 Descripció de la instal·lació projectada.....	222
10.3 Prestacions.....	222
10.4 Consums.....	224

## Índex plànols

- 1 Situació**
- 2 Emplaçament**
- 3 Zona de protecció**
- 4 Adequació enllumenat**
- 5 Adequació enllumenat 01**
- 6 Adequació enllumenat 02**
- 7 Adequació enllumenat 03**
- 8 Adequació enllumenat 04**
- 9 Adequació enllumenat 05**
- 10 Adequació enllumenat 06**
- 11 Adequació enllumenat 07**
- 12 Adequació enllumenat 08**
- 13 Adequació enllumenat 09**
- 14 Adequació enllumenat 10**
- 15 Adequació enllumenat 11**
- 16 Representació línies quadre 1**
- 17 Representació línies quadre 2**
- 18 Esquema de contactes quadre 1**
- 19 Esquema de contactes quadre 2**
- 20 Esquema de control**
- 21 Detall cimentacions i bàcul**
- 22 Detall arquetes i canalitzacions**

- 23 Detall suports lluminàries**
- 24 Detall lluminària CLM-V/GC i del para lumen**
- 25 Detall lluminària JNR-V/GC**
- 26 Detall lluminària QSA-5**

## Índex amidaments

<b>1</b>	<b>Obra civil.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Cimentacions.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Canalitzacions.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Instal·lació elèctrica.....</b>	<b>8</b>
4.1	Línia d'alimentació Quadre 2 .....	8
4.2	Instal·lació enllumenat .....	8
4.2.1	<i>Punts de Llum</i> .....	10
4.3	Instal·lació quadres de protecció i comandament .....	13
4.3.1	<i>Quadres generals de protecció , control i maniobra</i> .....	13
4.3.1.1	<i>Elements interior quadres elèctrics</i> .....	13
4.3.2	<i>Sistema de control</i> .....	14
4.3.2.1	<i>Elements de control</i> .....	14
<b>5</b>	<b>Elements Varis .....</b>	<b>15</b>
5.1	Legalització de l'Instal·lació elèctrica .....	15
5.2	Seguretat i Salut .....	15
5.2.1	<i>Proteccions</i> .....	15
5.2.1.1	<i>Proteccions Individuals</i> .....	15
5.2.1.2	<i>Proteccions col·lectives</i> .....	15
5.3	Posta en Marxa.....	16

## Índex pressupost

<b>1</b>	<b>Quadre de mà d'obra.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Quadre de maquinària .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Quadre de materials.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Quadre preus auxiliars.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Justificació de preus .....</b>	<b>16</b>
5.1	Obra civil .....	16
5.2	Cimentacions .....	20
5.3	Canalitzacions .....	22
5.4	Instal·lació elèctrica .....	23
5.4.1	<i>Línia d'alimentació Quadre 2 .....</i>	<i>23</i>
5.4.2	<i>Instal·lació enllumenat.....</i>	<i>23</i>
5.4.2.1	<i>Punts de Llum.....</i>	<i>27</i>
5.4.2.2	<i>Quadres generals de protecció , control maniobra.....</i>	<i>34</i>
5.4.2.2.1	<i>Elements interior quadres elèctrics.....</i>	<i>34</i>
5.4.2.3	<i>Sistema de Control.....</i>	<i>35</i>
5.4.2.3.1	<i>Elements de control.....</i>	<i>35</i>
5.5	Elements Varis .....	37
5.5.1	<i>Legalització de l'Instal·lació elèctrica.....</i>	<i>37</i>
5.5.2	<i>Proteccions.....</i>	<i>38</i>
5.5.2.1	<i>Proteccions col·lectives.....</i>	<i>37</i>
5.5.2.2	<i>Proteccions individuals.....</i>	<i>37</i>
5.5.3	<i>Posta en Marxa .....</i>	<i>39</i>
<b>6</b>	<b>Pressupost execució material .....</b>	<b>40</b>
6.1	Obra civil .....	40
6.2	Cimentacions .....	42
6.3	Canalitzacions .....	43
6.4	Instal·lació elèctrica .....	44

6.5	Elements Varis .....	52
7	Resum pressupost.....	54

## Índex plec de condicions

<b>1</b>	<b>Condicions Generals .....</b>	<b>7</b>
1.1	Abast .....	7
1.2	Reglaments i Normes .....	7
1.3	Disposicions Generals .....	7
<b>2</b>	<b>Condicions Facultatives .....</b>	<b>7</b>
2.1	Delimitació General de Funcions Tècniques .....	7
2.2	De les obligacions i drets generals del Contractista.....	8
2.3	Material.....	12
2.4	Execució de les obres .....	12
2.4.1	<i>Començament</i> .....	12
2.4.2	<i>Execució</i> .....	12
2.4.3	<i>Llibre d'Ordres</i> .....	13
2.5	Interpretació i desenvolupament del Projecte.....	13
2.6	Obres Complementaries.....	13
2.7	Modificacions .....	13
2.8	Obra defectuosa .....	14
2.9	Medis Auxiliars .....	14
2.10	Conservació d'Obres .....	14
2.11	Recepció de les obres .....	14
2.11.1	<i>Recepció Provisional</i> .....	14
2.11.2	<i>Termini de Garantia</i> .....	14
2.11.3	<i>Recepció Definitiva</i> .....	15
2.12	Contractació de la Empresa.....	15
2.12.1	<i>Mètode de contractació</i> .....	15

2.12.2	<i>Selecció</i> .....	15
2.13	Fiança.....	15
<b>3</b>	<b>Condicions Econòmiques</b> .....	<b>16</b>
3.1	Abonament de l'obra.....	16
3.2	Preus.....	16
3.3	Revisió de Preus.....	16
3.4	Penalitzacions.....	16
3.5	Contracte.....	16
3.6	Responsabilitats.....	17
3.7	Rescissió del contracte.....	17
3.8	Liquidació.....	18
<b>4</b>	<b>Condiciones Facultatives</b> .....	<b>18</b>
4.1	Normes a Seguir.....	18
4.2	Personal.....	18
4.3	Qualitat dels Materials.....	18
4.3.1	<i>Obra Civil</i> .....	18
4.4	Condicions d'Us, Manteniment i Seguretat.....	19
4.5	Reconeixement i Assajos Previs.....	20
4.6	Assajos.....	20
4.7	Aparellatge.....	20
4.8	Verificació i inspecció de la instal·lació.....	21
4.8.1	<i>Règim de verificacions i inspeccions</i> .....	21
4.8.2	<i>Mesures</i> .....	21
4.8.3	<i>Procediments d'avaluació</i> .....	22
<b>5</b>	<b>Condicions Tècniques</b> .....	<b>23</b>
5.1	Xarxa de Baixa Tensió.....	23
5.1.1	<i>Objecte</i> .....	23
5.1.2	<i>Camp d'aplicació</i> .....	23
5.1.3	<i>Execució del Treball</i> .....	23

<b>5.1.4</b>	<b><i>Traçat de la Línia i obertura de rases</i></b> .....	<b>23</b>
5.1.4.1	<i>Rases</i> .....	23
5.1.4.2	<i>Obertura de les Rases</i> .....	23
5.1.4.3	<i>Tancat i Senyalització</i> .....	24
5.1.4.4	<i>Col·locació de Proteccions de Sorra</i> .....	24
5.1.4.5	<i>Col·locació de la Cinta de Senyalització</i> .....	24
5.1.4.6	<i>Tapat i compactat de les Rases</i> .....	25
5.1.4.7	<i>Transport a l'abocador de les Terres Sobrants</i> .....	25
5.1.4.8	<i>Utilització dels Dispositius d' Abalisament</i> .....	25
5.1.4.9	<i>Dimensions de les Rases</i> .....	25
5.1.4.10	<i>Roptura de Paviments</i> .....	26
5.1.4.11	<i>Reposició de Paviments</i> .....	27
5.1.4.12	<i>Creuaments (Cables Entubads)</i> .....	27
5.1.4.13	<i>Creuaments i Paral·lelismes amb altres Instal·lacions</i> .....	28
<b>5.1.5</b>	<b><i>Estesa de Cables</i></b> .....	<b>29</b>
5.1.5.1	<i>Maneig i Preparació de Bobines</i> .....	29
5.1.5.2	<i>Estesa de Cables en Rasa</i> .....	29
5.1.5.3	<i>Estesa de Cables a Tubular</i> .....	30
<b>5.1.6</b>	<b><i>Entroncaments</i></b> .....	<b>31</b>
<b>5.1.7</b>	<b><i>Terminals</i></b> .....	<b>31</b>
<b>5.1.8</b>	<b><i>Transport de Bobines de Cables</i></b> .....	<b>31</b>
<b>5.1.9</b>	<b><i>Reomplert de Rases</i></b> .....	<b>31</b>
<b>5.1.10</b>	<b><i>Reposició de Paviments</i></b> .....	<b>32</b>
<b>5.1.11</b>	<b><i>Transport de les Bobines dels Cables</i></b> .....	<b>32</b>
<b>5.1.12</b>	<b><i>Estesa de Cables</i></b> .....	<b>32</b>
5.1.12.1	<i>Proximitats i Paral·lelismes</i> .....	33
<b>5.1.13</b>	<b><i>Protecció Mecànica</i></b> .....	<b>33</b>
<b>5.1.14</b>	<b><i>Senyalització</i></b> .....	<b>34</b>

5.1.15	<i>Empalmes i Terminals</i> .....	34
5.1.16	<i>Posta a Terra</i> .....	34
<b>5.2</b>	<b>Enllumenat Públic</b> .....	<b>34</b>
5.2.1	<i>Objectiu i Camp d'Aplicació</i> .....	34
5.2.2	<i>Materials</i> .....	35
5.2.2.1	<i>Normes Generales</i> .....	35
5.2.2.2	<i>Conductors</i> .....	35
5.2.2.3	<i>Làmpada</i> .....	35
5.2.2.4	<i>Reactàncies y Condensadors</i> .....	35
5.2.2.5	<i>Bàculs i Columnes</i> .....	36
5.2.2.6	<i>Lluminàries</i> .....	36
5.2.3	<i>Aparamenta de comandament i protecció</i> .....	37
5.2.3.1	<i>Quadres elèctrics</i> .....	37
5.2.3.2	<i>Quadre de Maniobra i Control</i> .....	38
5.2.4	<i>Interruptors automàtics</i> .....	39
5.2.5	<i>Fusibles</i> .....	39
5.2.6	<i>Interruptor diferencial</i> .....	39
5.2.6.1	<i>Protecció contra Curtcircuits</i> .....	41
5.2.6.2	<i>Caixes d'Estroncaments i Derivació</i> .....	41
5.2.7	<i>Receptors d'enllumenat</i> .....	41
5.2.7.1	<i>Protecció de Baixants</i> .....	42
5.2.7.2	<i>Canonada par Canalitzacions Subterrànies</i> .....	42
<b>5.3</b>	<b>Execució</b> .....	<b>42</b>
5.3.1	<i>Replanteig</i> .....	42
5.3.2	<i>Excavació i Reomplert de rases</i> .....	42
5.3.3	<i>Col·locació dels tubs</i> .....	43
5.3.4	<i>Creuaments amb canalitzacions o calçades</i> .....	43
5.3.5	<i>Excavació per Cimentació de Bàculs i Columnes</i> .....	43
5.3.6	<i>Formigó</i> .....	44
5.3.7	<i>Transport i elevació de Bàculs i Columnes</i> .....	44

5.3.8	<i>Arquetes de Registre</i> .....	44
5.3.9	<i>Estesa dels Conductors</i> .....	45
5.3.10	<i>Escomeses de les Il·luminàries</i> .....	45
5.3.11	<i>Empalmes i Derivacions</i> .....	45
5.3.12	<i>Tomes de Terra</i> .....	45
5.4	<b>Treballs Comuns</b> .....	46
5.4.1	<i>Fixació i Regulació de las Lluminàries</i> .....	46
5.4.2	<i>Quadre de Maniobra i Control</i> .....	46
5.4.3	<i>Mesura de Il·luminació</i> .....	46
5.5	<b>Inspeccions i proves</b> . .....	47
5.6	<b>Control</b> . .....	48
5.7	<b>Seguretat</b> .....	48
5.7.1	<i>Neteja</i> . .....	49
5.8	<b>Criteris de medicció</b> .....	49

## Índex estudis amb entitat pròpia

1	<b>Introducció</b> .....	3
1.1	<b>Compliment del Reial Decret 1627/97</b> .....	3
2	<b>Principis generals aplicables durant l'execució del servei</b> .....	4
3	<b>Identificació de riscos</b> .....	5
3.1	<b>Riscs generalitzats en l'execució del servei</b> .....	5
3.2	<b>Riscs Específics en l'execució del servei</b> .....	6
4	<b>Mesures de protecció i prevenció</b> .....	11
4.1	<b>Mesures de prevenció col·lectives</b> .....	12
4.2	<b>Mesures de protecció individual</b> .....	12
4.3	<b>Mesures de protecció a tercers</b> .....	13
5	<b>Riscs de la maquinària i dels mitjans auxiliars</b> .....	13
6	<b>Instal·lacions elèctriques provisionals</b> .....	14

---

<b>6.1</b>	<b>Mesures preventives.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Higiene Industrial i malalties professionals.....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Higiene i benestar del personal.....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Pla de seguretat.....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Primers auxilis.....</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Consideracions dels treballs i tràmits de seguretat.....</b>	<b>17</b>

Firma:

Pira, Octubre de 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## **2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

DATA: Desembre del 2009

## 0 Fulla d'Identificació

### 0.1 Títol, Codi del projecte, Emplaçament

- Títol: Millora i adequació de l'enllumenat públic del municipi de Pira.
- Emplaçament: El municipi de Pira està situat a la Conca de Barberà entre Sarral i La Guardia dels Prats, a la província de Tarragona. Pira és travessada per la C-241.

### 0.2 Sol·licitant

- Ajuntament de Pira amb CIF P-4310900-H
- Av. Arnau de Ponç,3
- C.P. 43423 Pira (Tarragona)
- Tel. 977887006
- Correu Electrònic: [aj.pira@altanet.org](mailto:aj.pira@altanet.org)

### 0.3 Autor del projecte

- Autor: Enric Pijuan Parra amb DNI 777886887-L  
C/ Fortuny N°14  
C.P. 43423 Pira (Tarragona)  
Tel. 660689376  
Enginyer Tècnic Industrial especialitzat en Electricitat  
Correu Electrònic: [e.pijuan@hotmail.es](mailto:e.pijuan@hotmail.es)

Data i firma dels mencionats anteriorment

Pira, a 4 de desembre de 2009

PROPIETARI

AUTOR DEL PROJECTE

Enric Pijuan Parra

## Índex memòria descriptiva

<b>1</b>	<b>Objecte</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Abast</b> .....	<b>7</b>
2.1	Xarxa d'enllumenat Públic actual.....	7
2.2	Xarxa d'enllumenat Públic proposada .....	7
<b>3</b>	<b>Antecedents i Descripció de l'Establiment</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Normes i Referències</b> .....	<b>8</b>
4.1	Disposicions Legals i Normes d'Aplicació .....	8
4.2	Bibliografia .....	9
4.3	Recursos Web .....	9
4.4	Programes de Càlcul.....	10
4.5	Pla de gestió de la qualitat aplicat Durant la redacció del projecte .....	10
4.6	Altres Referències .....	10
<b>5</b>	<b>Definicions i abreviatures</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Requisits de disseny</b> .....	<b>11</b>
6.1	Consideracions inicials .....	11
6.2	Requisits lumínics .....	11
6.3	Requisits elèctrics.....	15
<b>7</b>	<b>Anàlisi de solucions</b> .....	<b>16</b>
7.1	Embrancament.....	16
7.2	Instal·lació d'enllaç.....	17
7.2.1	<i>Conjunt de protecció i mesura</i> .....	17
7.3	Xarxa d'alimentació dels punts de llum .....	17
7.3.1	<i>Xarxa existent</i> .....	17
7.3.2	<i>Tipus de traçat</i> .....	17
7.3.3	<i>Conductors i classe d'aïllament</i> .....	18
7.3.4	<i>Esquema de distribució</i> .....	18

<b>7.4</b>	<b>Enllumenat públic.....</b>	<b>20</b>
7.4.1	<i>Objectiu de l'enllumenat públic .....</i>	20
7.4.2	<i>Tipus de làmpada .....</i>	20
7.4.3	<i>Tipus de lluminàries .....</i>	21
7.4.4	<i>Disposició de les lluminàries .....</i>	22
7.4.5	<i>Sistema de control.....</i>	24
<b>8</b>	<b>Resultats finals.....</b>	<b>24</b>
8.1	Previsió de càrregues .....	24
8.2	Subministrament d'energia .....	25
8.3	Potència Instal·lada i Contractada.....	25
8.4	Classificació de l'emplaçament.....	26
8.5	Característiques de la Instal·lació elèctrica.....	27
8.5.1	<i>Xarxa d'alimentació elèctrica .....</i>	27
8.5.2	<i>Caixa general de protecció i mesura.....</i>	28
8.5.3	<i>Derivació individual .....</i>	30
8.5.4	<i>Quadres de comandament i protecció.....</i>	30
8.6	Criteris Generals de disseny de l'enllumenat exterior .....	31
8.6.1	<i>Esquema bàsic de la instal·lació elèctrica .....</i>	31
8.6.2	<i>Esquema de distribució .....</i>	32
8.6.3	<i>Selectivitat .....</i>	32
8.6.4	<i>Traçat .....</i>	33
8.6.5	<i>Compensació del factor de Potència de l'enllumenat exterior .....</i>	33
8.6.6	<i>Posta a terra .....</i>	33
8.7	Descripció dels elements de la instal·lació elèctrica.....	35
8.7.1	<i>Canalitzacions.....</i>	35
8.7.2	<i>Conductors .....</i>	35
8.7.3	<i>Mesures de Protecció .....</i>	36
8.7.4	<i>Resistència d'Aïllament i Rigidesa Dielèctrica.....</i>	38
8.7.5	<i>Elèctrodes de Posta a Terra.....</i>	38

---

8.7.6	<i>Quadre de protecció, mesura i control</i> .....	39
8.8	<b>Descripció dels elements de l'enllumenat públic</b> .....	40
8.8.1	<i>Generalitats</i> .....	40
8.8.2	<i>Disposició de les lluminàries en els vials</i> .....	40
8.8.3	<i>Tipus de lluminàries</i> .....	40
8.8.4	<i>Tipus de làmpada</i> .....	44
8.8.5	<i>Suports</i> .....	46
8.8.6	<i>Sistema de control</i> .....	48
8.8.7	<i>Reductor de flux</i> .....	49
9	<b>Planificació</b> .....	51
10	<b>Ordre de Prioritat entre els Documents Bàsics</b> .....	53

## 1 Objecte

Entre els objectes d'aquest projecte destaquen els següents:

- Estudi lumínic de l'enllumenat públic actual del carrers del municipi de Pira.
- Valoració dels resultats de l'estudi per constatar si compleixen amb la nova normativa.
- Adequar la instal·lació d'enllumenat públic per tal de demostrar que reuneix les condicions mínimes exigides pel Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves Instruccions Tècniques complementaries, a més del compliment del decret 82/2005, el qual aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per la protecció del medi nocturn.
- Demostrar que les instal·lacions objecte del present projecte, reuneixen les garanties i condicions mínimes exigides pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, a més de complir les Normes Tècniques Particulars de la companyia FECSA-ENDESA.
- Servir com a base a l'hora de procedir a l'execució dels circuits de Baixa Tensió, per complir el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió aprovat pel Reial Decret 842/2002, així com les Instruccions complementaries que li siguin d'aplicació.
- Servir com Documentació Final per la Propietat i davant del Departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya, per justificar el compliment del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió aprovat pel Reial Decret 842/2002, així com les seves Instruccions Tècniques Complementàries que li són d'aplicació.
- Ja que una de les competències d'un Enginyer Tècnic Industrial d'especialitat en Electricitat és la de legalitzar instal·lacions elèctriques, de nova construcció o de qualsevol mena, aquest servirà per exercitar aquesta tasca complint totes les normatives d'aplicació i familiaritzar-se amb la documentació necessària.

## 2 Abast

L'abast del present projecte compren el disseny i el càlcul dels apartats que a continuació es mostren.

### 2.1 Xarxa d'enllumenat Públic actual

- *Presa de mesures luminotècniques de la instal·lació actual d'enllumenat públic.*
- *Llistat de les lluminàries actuals.*
- *Situació actual de les línies.*

### 2.2 Xarxa d'enllumenat Públic proposada

- *Elecció del tipus de lluminàries*
- *Càlcul de la previsió de potència de totes les línies d'enllumenat*
- *Càlcul de les seccions dels conductors*
- *Selecció del tipus i característiques dels conductors*
- *Càlcul de les Proteccions*
- *Estudi luminotècnic dels diferents carrers i zones de la població*
- *Xarxa de terres de l'enllumenat públic.*
- *Sistema de control centralitzat*

## 3 Antecedents i Descripció de l'Establiment

A petició de l'Ajuntament de Pira es redacta el següent projecte de millora i adequació de l'enllumenat públic del municipi de Pira.

La instal·lació d'enllumenat públic dels carrers que conformen el nucli urbà de Pira, degut als molts anys de la seva instal·lació es troba amb mal estat. Les lluminàries brutes i envellides a més d'unes làmpades poc eficients proporcionen un baix rendiment lluminós, a més de provocar una contaminació lumínica molesta per la població així mateix, el fet que el poble està situat entre un turó i un riu a fet que només pugui créixer per els dos altres costats principalment pel costat sud del poble, fent així que una de les línies actuals estigui molt sobrecarregada, la qual cosa fa perillar tots els equips de la línia a més dels conductors.

L'emplaçament del municipi de Pira, està situat a la carretera de Montblanc a Manresa la C-241, de la província de Tarragona tal com es mostra al plànol d'emplaçament d'aquest projecte.

## **4 Normes i Referències**

### **4.1 Disposicions Legals i Normes d'Aplicació**

El present projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquen el seu ús i la manera d'execució de les obres, donant compliment a les següents disposicions.

#### **Instal·lació de la xarxa d'enllumenat públic**

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprovarà el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i totes les Instruccions Tècniques Complementaries que li són d'aplicació (ITCs).
- Modificacions de les Instruccions Tècniques Complementaries a data de 10 de març de 2000.
- Nou Codi Tècnic de l'Edificació i tots els seus DBs (documents Bàsics) i Annexes.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 de 8 de novembre.
- Reial Decret 614/2001 del 18 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la Salut i Seguretat dels Treballadors davant el risc Elèctric.
- Normes UNE d'aplicació i Recomanacions UNESA
- Ordenances Municipals de l'Ajuntament de Pira
- Normativa Tècnica Particular NTP-IEBT sobre Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de les Condicions Tècniques de Seguretat de les Instal·lacions de Distribució de FECSA/ENDESA (Vademècum Companyia subministradora).
- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas (Decreto 2949/1982, de 15 de octubre).
- Normes UNE 20.324 i UNE-EN 50.102 referents a Quadres de Protecció Mesura i Control.
- Normes UNE-EN 60.598-2-3 i UNE-EN 60598-2-5 referents a lluminàries i projectors per enllumenat exterior.
- Real Decret 2642/1985 de 18 de desembre (BOE de 24-1-86) sobre Homologació de columnes i bàculs.
- Real Decret 401/1989 de 14 d'abril, per el que es modifica determinats articles del Reial Decret anterior (BOE de 26-4-89)
- Ordre de 16 de maig de 1989, que conté les especificacions tècniques sobre columnes i bàculs (BOE de 15-7-89).

- Decret 82/2005 del 3 de maig per el qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001 de 31 de maig, ordenació mediambiental de l'enllumenat per la protecció del medi nocturn DOGC núm. 4378,05,05,05.
- Real decret 1890/2008 de 14 de novembre, per el que s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves Instruccions tècniques complementaries EA-01 a EA-07
- Qualsevol altre normativa i reglamentació d'obligat compliment per aquest tipus d'instal·lacions.

#### **Seguretat i salut**

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals
- Real Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Real Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997 sobre disposicions mínimes en material de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Real Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

#### **4.2 Bibliografia**

Títol: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

Editorial: THOMSON PARANINFO, 3<sup>a</sup> edició

Títol: GUIA DE LAS NORMAS UNE DEL R.E.B.T.

Subtítol: INSTALADOR ELECTRICISTA AUTORIZADO

Autor: José Moreno Gil/David Martín-Romo García / J.Carlos de Zamora Cámara

Editorial: THOMSON PARANINFO, 3<sup>a</sup> edició

Catàleg Carandini de lluminàries.

#### **4.3 Recursos Web**

- [www.carandini.com](http://www.carandini.com)
- [www.philips.com](http://www.philips.com)
- [www.icc.es](http://www.icc.es)
- [www.itec.cat](http://www.itec.cat)

- [www.arelsa.com](http://www.arelsa.com)
- [www.philips.com](http://www.philips.com)
- [www.endesa.es](http://www.endesa.es)
- [www.cype.es](http://www.cype.es)
- [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat)

#### 4.4 Programes de Càlcul

- Dmelect:
  - ALP: Programa que calcula les instal·lacions d'enllumenat públic
  - CIEBT: Programa per el càlcul d'instal·lacions elèctriques en baixa tensió.
- CARANDINI LUCAL-WIN V2: Programa de Carandini per realitzar l'estudi lumínic del carrers del poble.
- Arquimedes: Programa per l'elaboració del pressupost

#### 4.5 Pla de gestió de la qualitat aplicat Durant la redacció del projecte

Aquest apartat intenta evitar errors que puguin aparèixer durant la redacció del projecte. Per això i com a previsió es procedirà a:

- Revisió de forma aleatòria dels elements més importants com són:
  - Dades significatives d'ubicació i localització d'elements de la instal·lació
  - Partides d'obra
  - Dades significatives
  - Components per la comprensió del projecte.
  - Etc.

Que puguin portar a equivocacions o a la o comprensió del projecte.

- Revisar la documentació que certifiqui i garanteixi l'homologació de tots els materials que s'hagin d'utilitzar
- Mirar l'adequació dels operaris escollits a les feines assignades.

#### 4.6 Altres Referències

No es d'aplicació en aquest projecte.

## 5 Definicions i abreviatures

RD. - Real Decret.

N.T.E. - Normes Tècniques de l'Edificació.

U.N.E. - Una Norma Espanyola.

B.O.E. - Bolletí Oficial de l'Estat.

R.E.B.T. – Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

I.T.C. – Instruccions Tècniques Complementaries.

E.T. – Estació Transformadora

BT. – Baixa Tensió.

EP.- Enllumenat Públic.

IP – Grau de protecció

C.G.P.M. – Caixa General de Protecció i Mesura.

I.D. - Diferencial

I.C.P. – Interruptor General de Protecció.

TM – Terme Municipal

VM – Vapor de Mercuri

HM – Halogenurs metàl·lics

CDMT - Halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic

VSAP – Vapor de sodi alta pressió

Cdt – Caiguda de tensió

FHS<sub>INST</sub> – Flux Hemisferi Superior Instal·lat

## 6 Requisits de disseny

### 6.1 Consideracions inicials

En aquest apartat es tractarà segons les necessitats del client, la legislació, reglamentació i a normativa aplicable els requisits a tenir en compte en la millora i l'adequació de l'enllumenat públic.

### 6.2 Requisits lumínics

Per a l'estudi lumínic dels carrers es tindran en compte les característiques dels perfils transversals dels diferents vials que es mostren en el corresponents plànols. Degut a que es tracta d'un municipi amb carrers de diferents seccions transversals no és pot fer un estudi d'un únic carrer, per això, s'han pres les mesures de les dimensions dels diferents

carrers, per tal de realitzar un estudi lumínic de cada carrer i obtenir un il·luminació òptima, evitant en el possible el canvi de situació de lluminàries actuals, per evitar un sobre cost del present projecte. A continuació es mostren les dimensions de la secció transversal a més de les distàncies entre lluminàries dels diferents carrers.

	<b>Carrer</b>	<b>Amplada Calçada [m]</b>	<b>Distància entre lluminàries [m]</b>	<b>Amplada Vorera dreta [m]</b>	<b>Amplada vorera esquerra [m]</b>
1	Alt Camp	5,1	17,55	0	0
2	Àngel Guimerà	3,7	22,5	0	0
3	Anselm Clavé	4,7	25,45	0	0
4	Anton Serra	6,2	21,58	0	0
5	Av. Arnau de Ponç	9,2	21,37	2,5	2,5
6	Av. Riu Anguera	11,3	22	2	1,95
7	Bellavista	3,73	22,1	0	0
8	Camí vell	5	20	0	0
9	Carrerada	4,3	19	0	0
10	Cèsar Martinell	12,45	22,95	1,5	2,15
11	Conca de Barberà	5,9	25,5	0	0
12	D' Arnau Pere	4	35	0	0
13	Del polígon	10,5	21	0	2
14	del Tossal	7,2	0	2,7	0
15	Diputació (part de baix)	7,75	15,75	2,15	1,43
16	Diputació (part de dalt)	6,5	9	0	10,5
17	Doctor Robert	3,5	21,1	0	0
18	Font del Pi	8	0	0	0
19	Fortuny	4,8	18	0	0
20	Indústria			0	
21	Jaume I	6,25	0	0	0
22	la pau	3,3	0	0	0
23	La plana	5,9	20,4	2	2
24	Macabeo	3,8	0	0	0
25	Miralcamp	5,9	20,4	2	2
26	Miralpeix	5,9	20,4	2	2
27	Parc de les casetes				
28	Parellada	4,8	18,1	0	0
29	Peatonal	7	16.25	0	0
30	Piroia	4,2	17,7	0	0

31	<b>Pius XII</b>	5	10,5	6,7	0,25
32	<b>Priorat</b>	5	20,3	0	0
33	<b>Progrés</b>	9,6	19	0	0
34	<b>Sant Salvador</b>	5	19,8	2	0
35	<b>Sant Sebastià</b>	5,3	18,3	0	0
36	<b>Tarragonès</b>	6,45		2	0
37	<b>Trepat</b>	4,8	18,1	0	0
38	<b>Unió</b>	4,45	20,3	0	0
39	<b>Verdaguer</b>	3,3	24,15	0	0

Taula 1 : Dimensions dels diferents carrers

Segons la normativa aplicable el municipi de Pira està classificat com a zona de protecció E3 pel que fa a la seva protecció a la contaminació lluminosa, i els terrenys del seu voltant estan classificats com a zona de protecció E2, tal hi com es mostra en el plànol 3. El fet de que estigui classificat com zona de protecció E3 implica que s'han de complir uns valors màxims per evitar la contaminació lumínica que son els següents:

- FHS<sub>INST</sub>  $\leq 15\%$
- Il·luminància vertical (Ev) 10 lux
- Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries (I) 10.000 cd
- Luminància mitja en les façanes 10 cd/m<sup>2</sup>
- Luminància màxima en façanes 60 cd/m<sup>2</sup>
- Increment Umbral de contrast (TI) 15% (per classe enllumenat ME3/ME4)

Per tal de determinar la il·luminació en cada carrer el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior classifica les vies segons el tipus i l'ús, a més de les velocitats en que es circularà per aquestes vies. Aquesta classificació es mostra en la taula 2.

<b>Carrer</b>	<b>Classificació de la via</b>	<b>Situació del Projecte</b>	<b>Classe d'enllumenat</b>
<b>Alt Camp</b>	D	D3-D4	S3
<b>Àngel Guimerà</b>	D	D3-D4	S4
<b>Anselm Clavé</b>	D	D3-D4	S3
<b>Anton Serra</b>	D	D3-D4	S3
<b>Av. Arnau de Ponç</b>	A	A3	ME4b
<b>Av. Riu Anguera</b>	D	D1-D2	CE3-CE4
<b>Bellavista</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Camí vell</b>	D	D3-D4	S3

<b>Carrer Peatonal</b>	E	E1	S2
<b>Carrerada</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Cèsar Martinell</b>	D	D1-D2	CE4
<b>Conca de Barberà</b>	D	D3-D4	S3
<b>D' Arnau Pere</b>	E	E1	S4
<b>Del Polígon</b>	D	D1-D2	CE4
<b>del Tossal</b>	D	D3-D4	CE5
<b>Diputació (part de baix)</b>	D	D3-D4	S3
<b>Diputació (part de dalt)</b>	D	D3-D4	S4
<b>Doctor Robert</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Font del Pi</b>	D	D3-D4	S3
<b>Fortuny</b>	D	D3-D4	S3
<b>Industria</b>	D	D3-D4	S3
<b>Jaume I</b>	D	D3-D4	S4
<b>la pau</b>	D	D3-D4	S4
<b>La plana</b>	D	D3-D4	S3
<b>Macabeo</b>	D	D3-D4	S3
<b>Miralcamp</b>	D	D3-D4	S3
<b>Miralpeix</b>	D	D3-D4	S3
<b>Parc de les casetes</b>	E	E1	S4
<b>Parellada</b>	D	D3-D4	S3
<b>Piroia</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Pius XII</b>	D	D3-D4	S3
<b>Plaça Catalunya</b>	D	D3-D4	CE3-CE4
<b>Plaça de l'església</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Plaça del forn</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Priorat</b>	D	D3-D4	S3
<b>Progrés</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Sant Salvador</b>	D	D3-D4	S4
<b>Sant Sebastià</b>	D	D3-D4	S3
<b>Tarragonès</b>	D	D3-D4	S3
<b>Trepat</b>	D	D3-D4	S3
<b>Unió</b>	D	D3-D4	S3
<b>Verdaguer</b>	D	D3-D4	CE4

**Taula 2 : Classificació dels carrers segons tipus de via i ús**

De la classificació dels carrers s'obté els valors recomanats d'il·luminació els quals només es poden sobre passar un 20%, els valors obtinguts d'aquesta classificació són uns

valors de referència que es tindran en compte, però sempre comparant amb els valors indicats per la Comissió Espanyola de la Il·luminació i els valors actuals per tal de poder garantir la seguretat dels usuaris.

A més de les limitacions anteriors la normativa vigent limita l'enlluernament per enllumenat ambiental (inferior a 5m) depenent de l'altura de les lluminàries. L'enlluernament es mesura amb l'índex d'enlluernament i en la taula 3 es mostren els límits establerts.

A	I
4,5	4.000
4,5 - 6	5.500
<b>6</b>	<b>7.000</b>

**Taula 3 : Índex màxim d'enlluernament**

Segons la normativa vigent les làmpades que s'han d'utilitzar han de ser les de major eficiència energètica i de menor emissió de flux lluminós en radiacions de longitud d'ona inferior a 440 nanometres, les quals han de ser compatibles amb les exigències funcionals i paisatgístiques de cada lloc, per aquest motiu la normativa vigent també limita el tipus de làmpades segons la zona de protecció envers la contaminació lumínica. En el cas del present projecte recomana la utilització de làmpades de VSAP, tot i que no es obligatori.

Segons demanda del client la il·luminació de l'EP es realitzarà amb làmpades diferents a les de VSAP.

Segons la normativa vigent les làmpades utilitzades per la il·luminació vial hauran de tenir un mínim d'eficàcia lumínica de 65 lm/W.

### 6.3 Requisits elèctrics

La instal·lació elèctrica s'ha de dividir en diferents línies que alimenten l'EP. A la hora de dissenyar i calcular la potència instal·lada s'han de tenir en compte totes les línies i les càrregues que estan connectades a elles.

Segons la normativa vigent es limita la C.d.t en un 3% en les línies d'EP, a més d'obligar a que les lluminàries que es connecten a les diferents línies d'alimentació de l'EP tinguin un factor de potència superior o igual a 0,9. A part d'aquests requisits el R.E.B.T marca tot un seguit de limitacions més que no es comentaran aquí però que es tindran en compte.

Amb totes aquestes dades de partida com a requisits, són amb les que després es mostrarà la distribució plantejada (als plànols) i els consums per quadres (a l'apartat de potència instal·lada), a més dels càlculs de la línia d'enllaç, la derivació individual, el conjunt de protecció i mesura, les proteccions necessàries, la secció dels conductors i les opcions de contractació.

## 7 Anàlisi de solucions

En aquest apartat s'analitzaran i s'exposaran les possibles solucions que es poden adoptar per a l'execució del projecte. En elles s'engloba en tot el seu abast les instal·lacions de: baixa tensió, enllumenat exterior i telecontrol. Totes les solucions aquí exposades compleixen amb les normatives especificades amb anterioritat les quals són d'obligat compliment.

### 7.1 Embrancament

L'embrancament és la part de la instal·lació de la xarxa de distribució de FECSA-ENDESA que alimenta la caixa general de protecció o en el present projecte en ser un cas de subministrament per a un únic usuari al no existir línia general d'alimentació, es pot simplificar la instal·lació col·locant en un únic conjunt la CGP i l'equip de mesura, aquest conjunt es denominarà Caixa de Protecció i Mesura (CPM).

Segons marca la ITC-BT-11 i depenent del seu traçat, el sistema d'instal·lació i a les característiques de l'embrancament podrà ser:

- *Aeri, posada sobre façana*
- *Aeri, tibada sobre pals.*
- *Subterrànies, amb entrada i sortida*
- *Subterrànies, en derivació*
- *Mixtos, Aeri-subterrànies.*

Tot i la gran varietat de traçats actualment s'acostuma a fer l'embrancament subterrani per tal de disminuir l'efecte visual, cal assenyalar que l'embrancament és la part de la instal·lació constituïda per l'Empresa Subministradora FECSA-ENDESA i a més actua com a enllaç entre punt de subministrament i el Quadre General, per tant el seu disseny ha de basar-se en les normes particulars de la companyia, per tan, d'acord amb al que diuen les seves normes definim que l'embrancament serà subterrani amb entrada i sortida.

Així doncs es tindrà en compte el següent pel traçat de l'embrancament subterrani:

- El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània de Baixa Tensió serà trifàsica de 400/230 V.
- La caiguda de tensió no serà superior al 7 %.
- El corrent màxim admissible pel conductor seleccionat ha de ser superior al corrent corresponent al subministrament.

## **7.2 Instal·lació d'enllaç**

Es denominen instal·lació d'enllaç, aquelles que uneixen la caixa general de protecció o caixes de protecció, incloses aquestes, amb les instal·lacions interiors o receptors de l'usuari.

Començaran per tant al final de l'embranchament i acabaran als dispositius generals de comandament i protecció.

Com s'ha explicat en l'anterior apartat al ser un subministrament per un únic usuari es simplifica la instal·lació d'enllaç en coincidir en el mateix lloc la CGP i la ubicació de l'equip de mesura i no existir, per tant, la línia general d'alimentació. En conseqüència, el fusible de seguretat coincideix amb el fusible de la CGP.

### **7.2.1 Conjunt de protecció i mesura**

Els conjunts de mesura es designen mitjançant les sigles CM, o CPM quan inclouen la caixa general de protecció, seguida de les sigles "tipus" que indica els elements que allotja. En el present projecte com s'ha dit anteriorment es tracta d'un cas amb CPM tipus TMF1 Reduït que es el que s'utilitza per EP, el qual incorpora un comptador multi funció trifàsic directe, un mòdem i una caixa de seccionament NH0-160A.

## **7.3 Xarxa d'alimentació dels punts de llum**

### **7.3.1 Xarxa existent**

La xarxa d'alimentació dels punts de llum existent en el municipi del present projecte és un xarxa subterrània amb conductors unipolars a 400 V i una freqüència de 50 Hz.

### **7.3.2 Tipus de traçat**

#### **7.3.2.1 Traçat Aeri**

Les línies aèries són molt més econòmiques, però tenint la obligació de respectar les distàncies mínimes de seguretat. Les normes municipals impedeixen realitzar aquesta opció.

Donat que l'ajuntament no admetria la instal·lació existent, s'elimina aquesta opció per complert.

#### **7.3.2.2 Traçat subterrani**

El gran avantatge d'aquest tipus de traçat es la seguretat d'aïllament que aporta a les línies, disminuint així el manteniment correctiu i una major actuació en l'espai que abasta la línia, ja que una vegada enterrada la línia es disposarà de tot el terreny per qualsevol activitat, exceptuant la profunditat de l'estesa subterrània.

El gran inconvenient d'aquest traçat es l'alt cost, tant dels cables subterranis ja que son més complexos que els aeris, degut, al aïllament, com al import de les excavacions amb les adequades màquines. Una altre aspecte negatiu es el moment que s'ha de realitzar

una averia o un manteniment, encara que el nivell de risc sigui molt més elevat, es tornaran a realitzar excavacions amb maquinaries.

En el plànols 4-15 indiquen el traçat de les noves línies d'alimentació de l'enllumenat i les modificacions de les línies.

### **7.3.3 Conductors i classe d'aïllament**

Els conductors que es poden instal·lar són unipolars o tetrapolars de coure amb una secció mínima de  $6 \text{ mm}^2$ , amb una tensió nominal de 0,6/1 kV.

Els conductors tetrapolars tenen el gran avantatge que incorpora tots els conductors en únic cable cosa que facilita el pas dels conductors per les canalitzacions, però permeten una menor intensitat de carga permanent.

Els conductors unipolars tenen el gran avantatge que són més fàcils de manipular i corbar i en el cas d'enllumenat faciliten la distribució de les cargues de les línies sense necessitat de fer arribar tots els conductors a les caixes de connexions, permeten una major intensitat de carga permanent, i a més tenen un cost inferior.

Donat els avantatges que comporta els conductors unipolars es descartaran els conductors tetrapolars.

El tipus d'aïllament dels conductors es pot fer mitjançant PVC o XLPE

Els conductors amb un tipus d'aïllament de policlorur de vinil (PVC) tenen un cost més reduït però admeten una intensitat de carga permanent menor.

Els conductors amb un tipus d'aïllament de polietilè reticulat (XLPE) tenen una major intensitat de curtcircuit i admeten una major temperatura de servei.

Donat que la instal·lació serà soterrada és important evitar en el possible que es produeixin averies, ja que aquestes comportarien la reobertura de les rases en que es troben, amb el cost que això suposa. Per proporcionar més seguretat s'escull col·locar conductors amb tipus d'aïllament XLPE.

### **7.3.4 Esquema de distribució**

L'elecció del sistema i dispositiu de protecció vindrà definida en funció del tipus d'esquema de distribució del que es disposi i en concret del sistema de neutre que s'utilitzi. Les formes de distribució possibles són les contemplades en la instrucció ITC-BT-08 del R.E.B.T.

Els esquemes de distribució s'estableixen en funció de les connexions a terra de la xarxa de distribució d'una banda i de les masses de la instal·lació receptora per un altre. La notació s'efectua per un codi de lletres, que és el següent:

Primera lletra: indica la situació de l'alimentació pel que fa a terra.

- T: Connexió directa d'un punt de l'alimentació a terra.

- I: Aïllament de totes les parts actives de l' alimentació pel que fa a terra o connexió d' un punt de terra a través d' una impedància.

Segona lletra: Indica la situació de les masses de la instal·lació receptora pel que fa a terra.

- T: Masses connectades directament a terra, independent de la de l' alimentació.
- N: Masses connectades directament al punt de l' alimentació posada a terra.

- *Esquema TN*

El neutre està posat a terra i les masses de la instal·lació receptora estan connectades a aquest punt mitjançant conductors de protecció. Existeixen tres tipus de distribució TN, en funció de la disposició del neutre.

- Esquema TN-S: El conductor neutre i el de protecció són diferents en tot l'esquema.
- Esquema TN-C: Les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en tot l' esquema.
- Esquema TN-C-S: Les funcions de neutre i protecció estan combinades en un sol conductor en una part de l' esquema.

- *Esquema TT*

L'esquema TT té un punt d'alimentació, generalment el neutre, connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estan connectades a una toma de terra separada de la toma de terra de l' alimentació.

- *Esquema IT*

L' esquema IT no té cap punt d' alimentació posat directament a terra.

Les masses de la instal·lació receptora estan posades directament a terra.

*Segons la ITC-BT-08 les xarxes de distribució pública com es el cas de les instal·lacions d'enllumenat exterior han de tenir un esquema de connexió TT, en el que les intensitats de defecte fase-massa o fase-terra poden obtenir valors inferiors als de curtcircuit però que, no obstant, poden ser suficients per provocar l'aparició de tensions perilloses.*

Donat que la normativa obliga a posar un esquema TT excepte en casos excepcionals, es descarta la resta d'esquemes.

## 7.4 Enllumenat públic

### 7.4.1 Objectiu de l'enllumenat públic

Tota instal·lació d'enllumenat públic té com a objectiu fonamental proporcionar durant les hores de falta de llum natural, unes condicions de visibilitat que permetin la utilització de les àrees públiques per part dels ciutadans sense risc per la seva seguretat i benestar físic.

La influència de l' enllumenat en les condicions d' ús dels espais s' evidencia en:

- Reducció de la gravetat i del nombre d' accidents;

Els estudis realitzats demostren una incidència apreciable en l' enllumenat públic en la disminució d' accidents i de la seva pròpia gravetat.

- Increment de la seguretat de les persones i dels béns.

És evident que una il·luminació adequada millora les condicions de vigilància i constitueix un element dissuasiu de primer ordre a eventuais accions delictives o molestes.

- Augment de la comoditat de conductors i vianants;

El menor esforç visual i la major amplitud de camp de percepció faciliten les actuacions de tots els usuaris de les vies públiques, tant en actituds laborals com de lleure.

- Reducció del temps dels trajectes.

Aquest avantatge manifesta que els vehicles poden desplaçar-se amb major seguretat i fluïdesa.

- Millora de l' ambient, un bon enllumenat destaca l' estètica de l' entorn i facilita les relacions humanes.

- Increment de l' activitat comercial i turística.

### 7.4.2 Tipus de làmpada

Com ja s'ha explicat en l'apartat 6, en aquest projecte les làmpades de VSAP no són una opció per la il·luminació dels carrers. Per tan per la il·luminació del carrers es poden realitzar amb làmpades d'HM, CDMT o làmpades fluorescents compactes. Les antigues làmpades de vapor de mercuri queden descartades per la seva poca eficàcia lumínica, inferior a l'establir per la normativa actual i per emetre flux lluminós en radiacions de longitud d'ona inferior a 440 nanòmetres .

Les làmpades fluorescents compactes tenen una vida útil que està entre 5000 i 10000 hores a més tenen components electrònics per a la seva encesa, que milloren el factor de

potència de les antigues làmpades, però tenen l'inconvenient de ser susceptibles a tenir averies produïdes per la inestabilitat de la línia d'alimentació, produïda per l'encesa de totes les làmpades, tot i la utilització d'un regulador de flux. Són molt econòmiques en comparació a les d'HM.

Les làmpades d'HM tenen una millor eficàcia lumínica que les làmpades fluorescents compactes, en les làmpades d'HM està entre 80 i 90 lm/W mentre que en les fluorescents compactes està entre 60 i 70 lm/W. A l'igual que les làmpades fluorescents compactes tenen un alt rendiment de color entre 80 i 90, cosa que fa que amb un mateix nivell d'il·luminació es tingui percepció de que estar millor il·luminat en comparació amb les làmpades de VSAP que tenen un rendiment de color de 20.

Les làmpades de CDMT són una mica més eficaces que les d'HM, entre 88 i 95 lm/W, a més tenen una vida útil superior que làmpades d'HM que està entre unes 10000 i 12000 hores.

Com que les làmpades no poden emetre flux lluminós en radiacions de longitud d'ona inferior a 440 nanòmetres la temperatura de color ha d'estar entre els 3000 i 2800 K, cosa possible per els tres tipus de làmpades.

Donat els inconvenients que comporten les làmpades fluorescents compactes per l'enllumenat públic no s'utilitzaran. Per la il·luminació dels carrers s'utilitzarà làmpades CDMT per la seva major eficàcia lumínica i vida útil.

### 7.4.3 Tipus de lluminàries

Les lluminàries, són aparells destinats a allotjar, suportar i protegir el llum i els seus elements auxiliars a més de concentrar i dirigir el flux lluminós d'aquesta. Per a això, adopten diverses formes encara que en enllumenat públic predominen les de flux asimètric amb les quals s'aconsegueix una major superfície il·luminada sobre la calçada. Les podem trobar muntades sobre pals, columnes o suspeses sobre cables transversals a la calçada, en catenàries penjades al llarg de la via o com projectors en places i creuaments.

A l'actualitat, les lluminàries es classifiquen segons tres paràmetres (abast, dispersió i control) que depenen de les seves característiques fotomètriques. Els dos primers ens informen sobre la distància que és capaç d'il·luminar la lluminària en les direccions longitudinal i transversal respectivament. Mentre, el control ens dona una idea sobre l'enlluernament que produeix la lluminària als usuaris.

- L'abast és la distància, determinada per l'angle  $Y_{MAX}$ , que la lluminària és capaç d'il·luminar la calçada en direcció longitudinal. Aquest angle es calcula com el valor mig entre els dos angles corresponents al 90% de  $I_{MAX}$  que corresponen al plànol on la lluminària presenta el màxim de la intensitat lluminosa.
- La dispersió és la distància, determinada per l'angle  $\theta$ , que és capaç d'il·luminar la lluminària en direcció transversal a la calçada. Es defineix com la recta tangent a la

corba isocandela del 90% de IMAX projectada sobre la calçada, que és paral·lela a l'eix d'aquesta i es troba més allunyada de la lluminària.

- Per últim, el control ens dona una idea de la capacitat de la lluminària per limitar l'enlluernament que produeix.

A més dels tres paràmetres de classificació de les lluminàries, en el cas d'il·luminació ambiental existeix la possibilitat de realitzar la il·luminació per mitja de lluminàries amb o sense reflector intern.

Les lluminàries sense reflector intern són més econòmiques que les que incorporen un reflector intern, a més acostumen a donar més problemes d'enlluernament i d'il·luminació intrusa.

Les lluminàries amb reflector intern són molt més eficients perquè concentren la llum a la zona que es vol il·luminar, i per tant amb una làmpada de menor s'aconsegueix el mateix nivell d'il·luminació, a més al tenir incorporada la làmpada dins el reflector es redueixen considerablement els problemes d'enlluernament.

Donat que el propòsit d'aquest projecte es evitar la contaminació lumínica, la llum intrusa i millorar l'eficiència de l'EP, es descarta la utilització de lluminàries sense reflector intern.

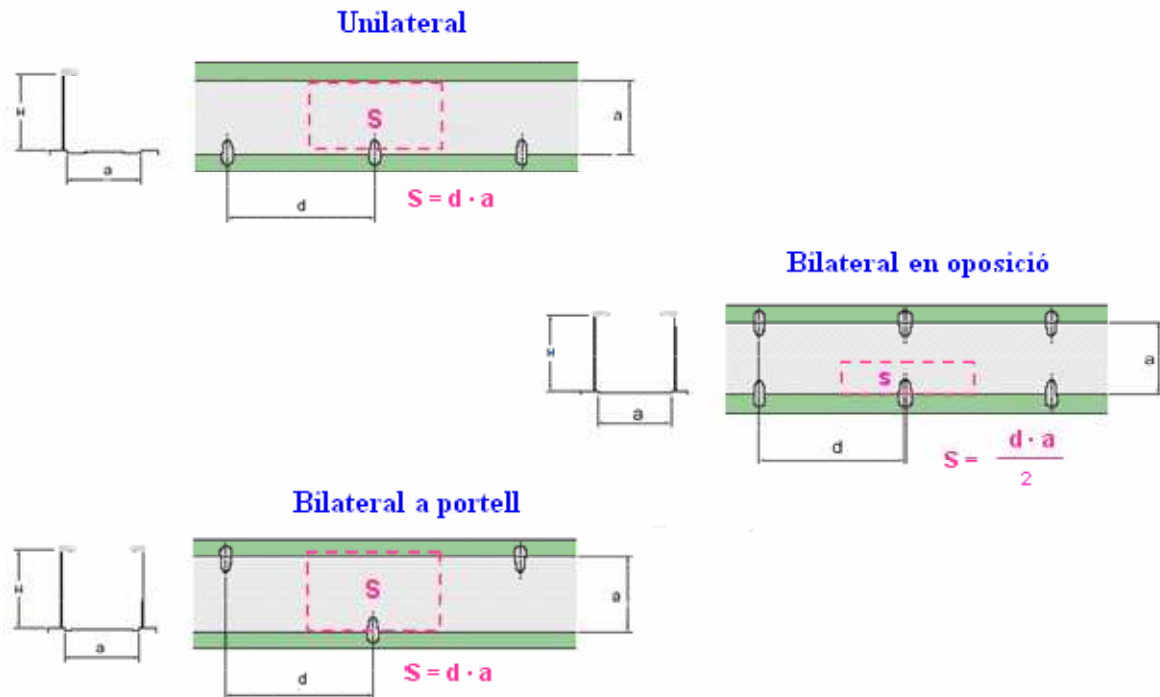
#### ***7.4.4 Disposició de les lluminàries***

Per aconseguir una bona il·luminació, no n'hi ha prou amb realitzar els càlculs, s'ha de proporcionar informació extra que orienti i adverteixi al conductor i als vianants amb suficient antelació de les característiques i traçat de la via.

Per exemple en corbes es recomanable situar les faroles en l'exterior de la mateixa.

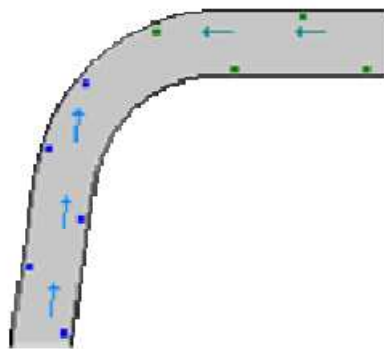
Per als diferents tipus de trams que no consten d'enllumenat s'optarà per situar les faroles de les següents maneres, segons la NTE de instal·lacions elèctriques del enllumenat exterior, i per la resta es mantindrà o es canviarà depenent de si compleix amb els requisits establerts.

- En els trams rectes de vies existeixen tres disposicions bàsiques: unilateral, bilateral en posició i bilateral a portell.



Il·lustració 1 : Disposicions bàsiques en trams rectes

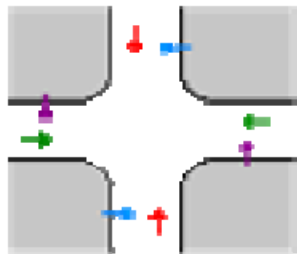
- En trams corbs les regles a seguir són proporcionar una bona orientació visual i fer menor la separació entre les lluminàries quant menor sigui el radi de la corba. Si la curvatura és gran ( $R > 300$  m) es considerarà com un tram recte. Si és petita i l' amplària de la via és menor de 1.5 vegades l' altura de les lluminàries s'adoptarà una disposició unilateral pel costat exterior de la corba. En el cas contrari es recorre a una disposició bilateral en oposició, mai a portell doncs no informa sobre el traçat de la carretera.



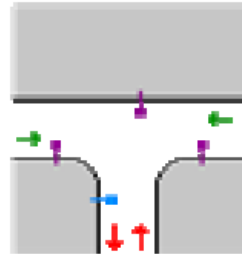
Il·lustració 2 : Disposició en trams corbs

- En creuaments convé que el nivell d' il·luminació sigui superior al de les vies que conflueixen en ell per a millorar la visibilitat. Així mateix, és recomanable situar els fanals en el costat dret de la calçada i després de l' encreuament. Si té forma de T cal posar una lluminària al final del carrer que

acaba. En creuaments i bifurcacions complicats és millor recórrer a il·luminació amb projectors situats en pals alts, més de 20 m, doncs desorienta menys al conductor i proporciona una il·luminació agradable i uniforme.



Il·lustració 3: Creuament de 4 carrers



Il·lustració 4 : Creuament en T

#### 7.4.5 Sistema de control

El sistema de control d'encesa de les làmpades es fa mitjançant un autòmat programable que incorpora un microprocessador dotats de càlcul astronòmic diari el qual està regulat segons la altitud i la latitud de l'àrea en que es troba l'emplaçament del municipi de Pira, a més d'un control dinàmic de lluminositat ambiental i un sistema d'estalvi energètic el qual pot programar els sistemes de reducció del flux lluminós com per exemple un estabilitzador-reductor de tensió, com es el cas d'aquest projecte, aconseguint amb tot un gran estalvi d'energia. Amb el control astronòmic s'aconsegueix un estalvi degut a que va variant l'horari d'encesa depenent de l'època de l'any, cosa que fa que es limitin al màxim les hores en que les làmpades estan enceses, a diferència dels temporitzadors que no tenen en compte les diferències horàries, a més aquest sistema incorpora el contrast de dades amb una cèl·lula fotoelèctrica, i l'estabilitzador-reductor de tensió permet un menor consum en hores de poca activitat a més de permetre una estabilització de la tensió en la xarxa d'alimentació dels punts de llum, allargant així la vida de les làmpades i dels components que formen la instal·lació en general.

## 8 Resultats finals

### 8.1 Previsió de càrregues

Donat l'ús de l'enllumenat, la previsió de càrregues s'ha realitzat, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i considerant el total de potència instal·lada tant en enllumenat, com la resta d'elements de control, s'arriba amb un valor, amb el qual s'extraurà la potència a contractar a la companyia elèctrica.

S'extraurà la potència a contractar de la companyia elèctrica.

## 8.2 Subministrament d'energia

Tal i com s'ha mencionat anteriorment s'arriba a la conclusió que l'energia serà subministrada per la companyia FECSA-ENDESA, S.L. des de d'un punt de subministrament de tensió trifàsica 400V i 50 Hz de freqüència, sent l'arribada de l'embranchament per mitjà de cables subterranis. En el cas del quadre d'enllumenat 2 el subministrament es realitzarà directament de l'estació transformadora situada al polígon industrial.

## 8.3 Potència Instal·lada i Contractada

A continuació es relacionaran les potències dels diferents receptors i per un major nivell de detall cal consultar la següent Memòria de Càlculs del present projecte, on estan descrites totes i cadascuna de les potències de la present instal·lació en funció del quadre elèctric des don s'alimenten.

Quadre	Potència Instal·lada (kW)
1	18,20
2	14,01
<b>POTENCIA TOTAL INSTAL·LADA</b>	<b>32,21</b>

Taula 4 : Distribucions de potències per quadres

Arribats a aquest punt és on es fa menció que la contractació i el subministrament d'energia elèctrica a les instal·lacions objecte del present projecte, es realitza mitjançant un subministrament en baixa tensió des de la Xarxa de FECSA-ENDESA, i es contractarà una potència igual que la instal·lada o la més pròxima, per tal de no malmetre els elements que formen la instal·lació i estalviar quotes superior de contractació de potència de la companyia subministradora que serien innecessàries.

La potència a contractar dependrà de la potència instal·lada en cada quadre de protecció i comandament de l'enllumenat. En el quadre 1 tenint en compte que la potència instal·lada és 18,9 kW, es tracta d'un subministrament superior a 15 kW, per tant la companyia obliga a que sigui un subministrament trifàsic. La potència a contractar més propera a la instal·lada al quadre 1 es de 20,78 kW per tant escollirem aquesta.

En el quadre 2 té una potència instal·lada de 14,71 kW per tant es un subministrament inferior a 15 kW, com que es vol contractar una potència trifàsica la potència a contractar inferior a la instal·lada es de 13.85 kW per tant escollirem aquesta.

En els dos casos es podria contractar una potència inferior si és mires al potència activa utilitzada en el funcionament normal de la instal·lació, però degut a les intensitats d'arrencada que produeixen l'encesa de les làmpades es podrien produir problemes, ja que les proteccions de control de potència (ICP) s'accionarien per excés de consum.

#### 8.4 Classificació de l'emplaçament

Tal com marca la nova normativa feta pel departament de medi ambient i habitatge i com s'ha explicat en l'apartat 6.2 l'emplaçament del municipi de Pira està reconeguda com una zona de protecció E3 envers la contaminació lumínica per les condicions marcades en la taula 5.

CLASIFICACIÓ DE ZONES	DESCRIPCIÓ
E1	<b>ÀREES AMB ENTORNS O PAISAGES FOSCOS:</b> Observatoris astronòmics de categoria internacional, parcs nacionals, espais d'interès natural, àrees de protecció especial (xarxa natura, zones de protecció d'aus, etc.), on les carreteres estan sense il·luminar.
E2	<b>ÀREES DE BRILLANTO O LLUMINOSITAT BAIXA:</b> Zones periurbanes o extraradis de les ciutats, terrenys no urbanitzables, àrees rurals i sectors generalment situats fora de les àrees residencials urbanes o industrials, on les carreteres estan il·luminades.
E3	<b>ÀREES DE BRILLANTO O LLUMINOSITAT MITJA:</b> Zones urbanes residencials, on les calçades (vies de tràfic rodat i voreres) estan il·luminades.
E4	<b>ÀREES DE BRILLANTO O LLUMINOSITAT ALTA:</b> Centres urbans, zones residencials, sectors comercials i d'oci, amb elevada activitat durant la franja horària nocturna.

**Taula 5 : Classificació de les zones de protecció contra la contaminació lumínica**

Aquesta classificació comporta que s'han de complir uns requisits mínims els quals s'han tingut en compte a la hora de realitzar l'estudi lumínic.

Tal com es mostra en la taula 2, els diferents carrers del municipi de Pira s'han classificat segons els tipus de via que són i el seu ús. Segons la normativa actual per cada tipus de via i depenent del seu us es determinen els nivell d'il·luminació mitjos recomanats, els màxims permesos i els mínims permesos. En la taula 6 i 7 es mostren aquets nivells.

Classe d'enllumenat	Luminància de la superfície de la calçada en condicions seques			Enlluernament pertorbador	Il·luminació dels voltants
	Luminància Mitja $L_m$ ( $cd/m^2$ ) [mínima]	Uniformitat Global $U_o$ [mínima]	Uniformitat Longitudinal $U_l$ [mínima]	Increment d'Umbral TI (%) [màxim]	Relació Entorn SR [mínima]
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

Taula 6 : Nivells d'il·luminació per vials Tipus A

Classe d'enllumenat	Il·luminància horitzontal en l'àrea de la calçada		
	Il·luminància Mitja $E_m$ (lux) [mínima]	Il·luminància mínima $E_{min}$ (lux)	Uniformitat Mitja $U_m$ [mínima]
S2	10	3	-
S3	7,5	1,5	-
S4	5	1	-
CE3	15	-	0,4
CE4	10	-	0,4
CE5	7,5	-	0,4

Taula 7 : Nivells d'il·luminació per vials tipus D i E

Els valors màxims encara que no es mostrin en les taules anteriors són un 20% superiors als valors de luminància i il·luminància mitjos. Com es pot veure en la taula 7 per la classe d'enllumenat S2, S3 i S4 no especifica el valor de la uniformitat mitja, tot i que aquest valor no estigui determinat per la normativa actual, en aquest projecte s'agafarà un valor de 0,4 per tal d'aconseguir una millor sensació d'il·luminació dels carrers i reduir l'efecte d'inseguretat per una mala il·luminació. S'ha escollit aquest valor per recomanació de tècnics responsables de la il·luminació en altres municipis.

## 8.5 Característiques de la Instal·lació elèctrica

### 8.5.1 Xarxa d'alimentació elèctrica

La xarxa des de la qual s'alimentarà el quadre 2 és un subministrament de Baixa Tensió que vindrà des d'una tirada de cable subterrània des de l'ET que es troba en el mateix polígon industrial.

Segons la Normativa Tècnica Particular de la companyia subministradora FECSAENDESA el subministrament individual per una potència a contractar de 13.85 kW en Baixa Tensió a una tensió trifàsica de 400V i freqüència de 50Hz, al punt de l'escomesa i ICP/IGA el mínim corrent assignat serà de 63 A i amb un poder de tall de 4.5 kA

eficaços. En present projecte al ser un subministrament directe al quadre d'enllumenat públic 2 no hi ha escomesa.

La línia estarà formada per conductors de 240 mm<sup>2</sup> per les fases i de 150 mm<sup>2</sup> per al neutre, els quals seran d'alumini amb un nivell d'aïllament RZ1-K(AS), 0'6/1 kV Afumex, no propagador d'incendi o emissió de fums i opacitat reduïda, els conductors estaran col·locats sota tub corrugat de diàmetre nominal (DN) 200 mm.

Els conductors estaran situats a una profunditat de 0.7 m i el llit de la rasa serà llis i estarà lliure d'arestes vives, cantonades, pedres, etc. Al mateix es disposarà d'una capa d'arena de mina o de riu brivada, d'espessor mínim de 0.05 m sobre la qual es col·locarà el cable.

Les canalitzacions, excepte en casos de força major, aniran en traçats els més rectilinis possibles, paral·lel a tota la seva longitud a voreres o façanes dels edificis principals. Al marcar el traçat d'aquestes rases, es tindran en compte els radis de curvatura mínims, fixats pel fabricant (o en el seu defecte, els indicats a la col·lecció de les normes UNE 20.345), respectant els canvis de direcció, sempre es farà respectant el marcat per R.E.B.T.

A l'etapa del projecte, s'haurà de consultar de la companyia subministradora i amb el propietari del servei per conèixer la posició exacta i definitiva de les seves instal·lacions a la zona afectada. Un cop coneguda, abans de procedir a l'obertura de les rases s'obriran rases a mà (sense excavadora) per reconèixer el terreny i confirmar o modificar el traçat previst al projecte.

Com es mostra en el plànol 21, per damunt de la sorra tots els cables hauran de tenir una protecció mecànica. Es col·locarà també una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència del cable elèctric de baixa tensió. La seva distància mínima al terra serà de 0.10 m i a la part superior del cable de 0.25 m.

D'aquesta mateixa conducció soterrada, es podran col·locar altes conduccions necessàries, tals com les de comunicacions amb tubs de diàmetre necessaris i sempre respectant les distàncies de separació exigides.

S'admetrà també la col·locació de plaques amb doble missió de protecció mecànica i de senyalització.

Quan existeixin impediments que no permetin aconseguir les condicions de profunditat mencionades, aquestes es podran reduir, col·locant proteccions mecàniques suficients, tal i com estableix l'apartat 2.1.2 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

### **8.5.2 Caixa general de protecció i mesura**

La CGPM del quadre 1 estarà ubicada en el mateix lloc en que es troba ara, es a dir en l'avinguda Arnau de Ponç entre el carrer Fortuny i Sant Salvador, la CGPM del quadre 2 estarà ubicada al començament del carrer del polígon industrial, prop del taller mecànic. Per aquest cas que ens ocupa d'un subministrament a un únic usuari, al no existir línia general d'alimentació, es simplifica la instal·lació d'enllaç, i el fusible de seguretat coincideix amb el fusible de la CGP.

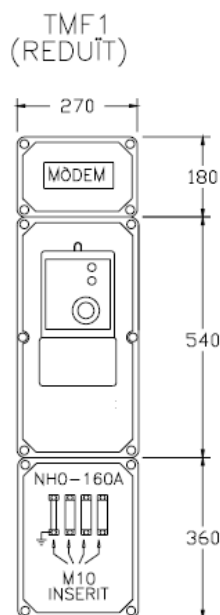
El model de Caixa General de Protecció i Mesura, situada a l'interior del quadres d'enllumenat públic, tal i com es mostra als plànols adjunts és la TMF-1 Reduït. Les característiques d'aquesta vindran estipulades per l'empresa subministradora d'energia.

En el quadre 1 estarà composta per:

- Fusibles de seguretat gG de 80 A amb bases DIN4.
- Protecció diferencial de 40 A i una sensibilitat de 300 mA
- Interruptor General (ICP-M) de 4 pols de corrent assignat 30A. I amb tèrmic Regulable de 30 A. Poder de tall 4.5 kA mínim.
- Comptador digital multi funció, pel consum d'energia elèctrica, amb bases DIN0 i conductors de coure de 16 mm<sup>2</sup>.

En el quadre 2 estarà composta per:

- Fusibles de seguretat gG de 63 A amb bases DIN4.
- Protecció diferencial de 40 A i una sensibilitat de 300 mA
- Interruptor General (ICP-M) de 4 pols de corrent assignat 20 A. Amb tèrmic Regulable amb poder de tall 4.5 kA mínim.
- Comptador digital multi funció, pel consum d'energia elèctrica, amb bases DIN0 i conductors de coure de 16 mm<sup>2</sup>.



**Il·lustració 5: Detalls d'un TMF-1 Reduït**

### 8.5.3 Derivació individual

La derivació individual partirà des de el TMF-1 fins al Quadre de Comandament i Protecció.

Estarà composta per uns conductors tetrapolars de secció 10 mm<sup>2</sup> de coure amb un nivell d'aïllament RZ1-K(AS), 0'6/1 kV Afumex, no propagador d'incendi o emissió de fums i opacitat reduïda i un conductor d'igual característiques i de 10 mm<sup>2</sup> de secció pel neutre i amb muntatge sobre superfície, així com un fil de comandament (per aplicació de diferents tarifes), que serà de color vermell i de 1,5 mm<sup>2</sup> de secció. I pel cas de les instal·lacions dels cables conductors s'haurà de complir tot el prescrit en el present resum:

- Formats per fases, neutre i conductors de protecció. *Sí*, 2x10+TT10 mm<sup>2</sup>.
- Cada derivació individual inclourà un fil de comandament per possibilitar l'aplicació de les tarifes de la companyia subministradora. *Sí*, 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Seran d'una sola tirada sense entroncaments i la seva secció serà uniforme.
- Seran de Coure o Alumini. *Sí*, Coure.
- La tensió d'aïllament mínima serà de 450/750V (ES07Z1-K). *Sí*, 0'6/1 kV.
- Pel cas de multi conductors (mangueres) la tensió d'aïllament mínima 0'6/1 kV i en canalitzacions soterrades també 0'6/1 kV (RZ1-K). *No, no és el cas*.
- No propagadors d'incendi, baixa emissió de fums i baixa opacitat UNE 21.123-4, 5 o UNE 21.1002.
- Els conductors seran no propagadors de la flama segons UNE 50.085-1 i 50.086-1.
- La secció serà  $\geq 10$  mm<sup>2</sup> per Fase, Neutre i Conductor de Terra TT i 1,5 mm<sup>2</sup> pel fil de comandament i de color vermell.
- Pel seu càlcul es tindrà en compte la demanda de potència segons l'usuari i la intensitat nominal segons la ITC-BT019.

### 8.5.4 Quadres de comandament i protecció

Els quadres de comandament i protecció s'instal·laran a les zones o estances que no estiguin a accés del públic, o en el cas del present projecte dins d'armaris tancats amb clau disponible pel personal de manteniment. Disposaran de dispositius de comandament i protecció, i a prop de cadascun dels interruptors del quadre es col·locarà una placa identificadora del circuit al qual pertanyen.

Per veure els elements de que estan compostos cal mirar el document dels amidaments i els plànols pertinents del present projecte.

La instal·lació es subdividirà de manera que les pertorbacions originades per avaries que es puguin produir a un punt d'alguna de les línies d'alimentació dels punts de llum, afectin només a unes parts de la instal·lació pel qual els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

En definitiva la subdivisió es fa amb la finalitat de:

- Evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'una fallada.
- Facilitar les verificacions, assaigs i manteniments.
- Evitar els riscos que podrien resultar de la fallada d'un únic circuit que pogués dividir-se.

## **8.6 Criteris Generals de disseny de l'enllumenat exterior**

### **8.6.1 Esquema bàsic de la instal·lació elèctrica**

La xarxa d'alimentació dels punts de llum des del centre de comandament i mesura s'ha realitzat projectant circuits oberts, procurant reduir la longitud dels mateixos i equilibrar les càrregues de les ramificacions a fi d'unificar les seccions.

De conformitat amb les Instruccions ITC-BT-09 i ITC-BT-44, els conductors d'alimentació dels punts de llum han d'estar constituïts per tres conductors independents o fases iguals i un també independent o de la mateixa secció per al conductor neutre. La secció serà 4 x 6 mm<sup>2</sup> o superior.

L'energia elèctrica serà subministrada per l'empresa FECSA-ENDESA a la tensió de 400 V, entre fases, des de l'estació transformadora. Es preveu un enllumenat per mitja de làmpades d'halogenurs metàl·lics i els equips d'encesa funcionaran a 230 V.

Per a poder alimentar tots els punts de llum amb un cable de secció 6 mm<sup>2</sup>, s'ha instal·lat un nou quadre d'enllumenat públic amb 3 línies, per poder permetre que les línies del quadre existent no estiguin tan sobre carregades.

La distribució dels punts de llum ve donada en els plànols N° 4-15.

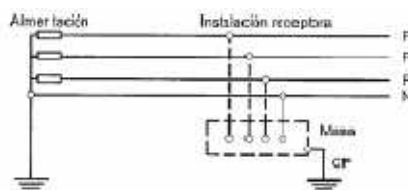
S'anirà amb compte especialment a distribuir uniformement les càrregues a tota la línia a fi d'evitar desequilibris entre fases.

La instal·lació funcionarà controlada des de una sala de control situada en l'ajuntament del municipi o des dels mateixos quadres. Per mitja d'antenes GSM col·locades en els quadres i en la sala de control, es podrà mantenir una comunicació entre els quadres i la sala de control, poden. Per mitja d'un autòmat programable de tele gestió es controlaran els reductors de flux instal·lats en els quadres, i rellotge astronòmic intern a més de poder enviar els consums de cada línia i donar senyals d'alarma en cas d'averia i enviar-ho a la sala de control, on s'emmagatzema en una base de dades. D'aquesta manera es pot millorar el manteniment de la instal·lació. Els reductors de flux permetent que en les primeres hores d'encesa del punts de llum l'enllumenat funcioni al 100% de tots els punts de llum i a l'hora establerta de la nit, disminueixi el consum del llum un 12% aproximadament, aconseguint així una il·luminació uniforme al quedar tots els punts de llum encesos. Aquest sistema permet d'altra banda suprimir la doble línia, que suposa l'existència de dos enceses. A més amb el reductor de flux s'aconsegueix una estabilització de les línies d'alimentació dels punts de llum que patirien fortes variacions de tensió i intensitat en l'arrencada si no es disposés d'aquest, reduint així la vida de les làmpades.

### 8.6.2 Esquema de distribució

L'esquema utilitzat en aquesta instal·lació és el TT, el qual és obligatori per subministres alimentats directament des d'una xarxa de distribució pública en Baixa Tensió.

L'esquema de distribució TT té un punt d'alimentació, generalment de neutre o compensador, connectat directament a terra. Les masses de la instal·lació receptora estaran connectades a una presa de terra separada de la presa de terra de l'alimentació, com es mostra a la figura següent.



Il·lustració 6 :Esquema de Distribució TT.

Així s'aconsegueix que amb aquesta distribució els defectes fase-massa o fase-terra poden tenir valors inferiors als de curtcircuit, però poden transmetre en tensions perilloses. En general, el camí ofereix resistència del pas de terra en alguna part del circuit de defecte, el que no exclou la possibilitat de connexions elèctriques voluntàries o no, entre el punt de presa de terra de les masses de la instal·lació i de l'alimentació. Encara que no siguin independents no es tenen en compte les possibles connexions entre ambdues zones de presa de terra per la determinació de les condicions de protecció.

### 8.6.3 Selectivitat

Es provocarà la interrupció del circuit només amb els elements més pròxims al defecte, en cas de sobrecàrregues, curtcircuits i contactes indirectes a la instal·lació.

En cas d'alguna avaria, les instal·lacions estaran subdividides de tal manera que les perturbacions que es provoquin, només afectin a determinades parts de les instal·lacions.

La seva perfecta coordinació amb els dispositius de protecció haurà de permetre la detecció i localització de les avaries i el control de l'aïllament amb els conductors de la instal·lació per sectors.

Per la protecció de les línies d'enllumenat proteccions amb corbes tipus B i per els altes elements de protecció seran amb corbes de tipus C.

### **8.6.4 Traçat**

Les noves línies s'han dissenyat amb el traçat més curt possible fins als quadres de comandament i control evitant caigudes de tensió innecessàries i seccions massa grans.

El traçat s'han dissenyat de la manera més recta possible, evitant el possible corbes molt pronunciada i procurant passar per les voreres.

En el traçat de l'embranchament el tipus de rasa a utilitzar, l'obertura de la rasa, l'estesa dels cables, el reompliment i tancat de la rasa es farà sota la supervisió de personal de FECSA ENDESA o d'una altra entitat autoritzada per aquesta empresa.

### **8.6.5 Compensació del factor de Potència de l'enllumenat exterior**

Segons ITC-BT 09 el factor de potència per cada punt de llum ha de ser igual o superior a 0,90, ja que l'energia reactiva genera circularia per les instal·lacions i per línies de transport de la companyia subministradora proporcionant:

- Menor rendiment de la instal·lació.
- Menor capacitat de transport de les línies i l'aparamenta.
- Menor duració i vida útil de l'aparamenta.
- Menor seguretat.
- Menor aprofitament dels cables, interruptors, etc.
- Majors pèrdues per efecte joule (calentament).
- Majors caigudes de tensió.
- Major inversió al dimensionament dels cables, automàtics, etc.

Per compensar el factor de potencia les lluminàries de potència superior als 35 W ja porten incorporats uns compensador que fan que el factor de potencia de cada punt de llum sigui superior a 0,90. En el cas de les lluminàries de potència inferior als 35 W, el sistema d'encesa es diferent degut ha que han d'utilitzar arrencadors electrònics, però aquest sistema és més eficient al proporcionar un factor de potència de 0,97.

### **8.6.6 Posta a terra**

#### **8.6.6.1 Terra de protecció**

La línia d'enllaç amb terra serà a base de conductor de coure de 35 mm<sup>2</sup> de secció, ja que la normativa indica que ha de ser la secció mínima. Les derivacions de les línies principals de la instal·lació compliran la ITC-BT-18.

En els trams modificats s'aprofitarà el mateix conductor que hi ha actualment, només es col·locarà nou en el carrer Camí Vell o en cas de que el conductor actual estigui en mal estat.

Per aconseguir la protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant un envoltant apropiat.

També s'ha de tenir en compte que totes les masses metàl·liques aniran connectades a la xarxa de terres.

Tal i com s'ha calculat la resistència màxima de la instal·lació ha de ser tal que les tensions de contacte no siguin superiors a 24 o 50 V, segons el cas. Segons la ITC-BT 09 tota nova instal·lació d'enllumenat exterior amb lluminàries de classe I ha de tenir una presa de terra de protecció segons el següent sistema:

- S'instal·larà com a mínim un elèctrode de posta a terra cada 5 suports de lluminàries, i sempre en el primer i en l'últim suport de cada línia. El conductor serà de coure nu de 35 mm<sup>2</sup> de secció mínima, i com formen part de la pròpia xarxa de terres aniran per fora de les canalitzacions dels cables d'alimentació. Els elèctrodes aniran connectats a l'estructura metàl·lica del bàcul i a xarxa de terres mitjançant soldadura aluminotèrmica o autògena.

#### 8.6.6.2 Elements de Posta a Terra

Tota la instal·lació de posta a terra consta de les següents parts:

- Conductor de protecció.
- Conductor de terra o enllaç amb l'elèctrode de posta a terra.
- L'elèctrode de posta a terra.

#### 8.6.6.3 Punt de connexió de posta a terra.

El conductor de protecció és aquell que serveix per unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements per tal d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

El conductor de terra o enllaç amb l'elèctrode és la part de la línia de terra compresa entre els punts de posta a terra i els elèctrodes, sempre que aquests conductors estiguin fora del terreny o aïllats del mateix.

Els elèctrodes de terra, són el conjunt de conductors soterrats que serveixen per establir una connexió de terra, agafant tots aquells no aïllats, col·locats en contacte amb el terreny per la connexió del o dels elèctrodes.

Els punts de connexió de posta a terra situats generalment fora del terreny serveixen d'unió de les línies de terra amb els elèctrodes, bé directament o a través de les línies d'enllaç amb ell.

## 8.7 Descripció dels elements de la instal·lació elèctrica

### 8.7.1 Canalitzacions

S'empraran sistemes i materials anàlegs als de les xarxes subterrànies de distribució regulades en la ITC-BT-07. Els cables es disposaran en canalització soterrada baix tub, a una profunditat mínima de 0,4 m del nivell del sòl, mesurats des de la cota inferior del tub, i el seu diàmetre no serà inferior a 60 mm. No s'instal·larà més d'un circuit per tub. Els tubs hauran de tindre un diàmetre tal que permeta un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El diàmetre exterior mínim dels tubs en funció del número i secció dels conductors se obtindrà de la taula 9, ITC-BT-21 els tubs protectors seran conformes al que estableix la norma UNIX-EN 50.086 2-4. Les característiques mínimes seran les indicades a continuació:

- Resistència a la compressió: 250 N per a tubs embeguts en formigó; 450 N per a tubs en sòl lleuger; 750 N per a tubs en sòl pesat.
- Resistència al impacte: Grau Lleuger per a tubs embeguts en formigó; Grau Normal per a tubs en sòl lleuger o sòl pesat.
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: Protegit contra objectes  $D > 1\text{mm}$ .
- Resistència a la penetració de l'aigua: Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos: Protecció interior i exterior mitjana.

En els trams nous en que es travessin carrers es col·locarà un segon tub per suposades ampliacions, a més les rases aniran formigonades tal com es mostra en els plànols.

Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima del nivell del sòl de 0,10 m i a 0,25 m per damunt del tub. En els encreuaments de caçades, la canalització, a més d'entubada, anirà formigonada i s'instal·larà com a mínim un tub de reserva. A fi de fer completament registrable la instal·lació, cada un dels suports nou de 7 m portarà adossada una arqueta de rajola ceràmica massissa (cítara) esquerdejada interiorment, amb tapa de fosa de 37x37 cm; aquestes arquetes s'ubicaran també en cada un dels encreuaments, derivacions o canvis de direcció.

### 8.7.2 Conductors

Per la seva identificació i per aplicar els conceptes bàsics s'estableix:

- Color negre, gris i marró pels conductors de fase.
- Color blau clar pel conductor de neutre.
- Color groc-verd pel conductor de terra.
- Color vermell pel conductor de comandament de tarifes de companyia.

A més es consideren com a **conductors actius** en tota la instal·lació als destinats a la transmissió de l'energia elèctrica. En aquest cas aquesta consideració s'aplica als conductors de fase i al conductor neutre.

El tipus de conductors, com ja s'ha definit anteriorment, seran de coure del tipus 0'6/1 kV aïllats amb polietilè reticulat XLPE lliure d'halogenurs i no propagador d'incendis RZ1-

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui inferior al 3% de la tensió nominal en l'origen per a la instal·lació de l'enllumenat exterior, del 7 % per la línia de baixa tensió i del 1,5% per la derivació individual.

La determinació de la secció dels cables i la caiguda de tensió es poden revisar tant al document de l'Annex de Càlculs com als Esquemes Unifilars d'aquest projecte.

Per l'alimentació de la línia d'alimentació del quadre 2 s'utilitzaran conductors d'alumini, unipolars, tensió assignada 0,6/1 kV, soterrats sota tub de 200 mm<sup>2</sup>.

Per l'alimentació de l'enllumenat s'utilitzaran conductors de coure, unipolars, tensió assignada 0,6/1 kV, soterrats baix tub tot i poder anar conductors de menor secció tal com es mostra en els càlculs es posaran conductors de secció igual a la que hi hagués antigament en els trams on s'ha renovat la instal·lació, per tal de mantenir la uniformitat de la línia. En els trams nous o a finals de línia s'utilitzaran conductors de 6 mm<sup>2</sup> tal com es mostra en els càlculs realitzats.

La instal·lació dels conductors d'alimentació a les làmpades es realitzarà amb coure, bipolars, tensió assignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de secció.

En quant a la secció del *conductor neutre*, aquesta serà la mateixa que la de la fase.

Els entroncaments i derivacions hauran de realitzar-se en caixes de borns adequades, situades dins dels suports de les lluminàries, i a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivell del sòl o en una arqueta registrable, que garanteixin, en ambdós casos, la continuïtat, l'aïllament i d'estanqueïtat del conductor.

### 8.7.3 Mesures de Protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. En els llocs on calgui, es col·locarà una caixa per l'interruptor de control de potència, immediatament abans dels altres dispositius, en un lloc independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar al mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

L'alçada a la qual estaran els dispositius generals i/o individuals de comandament i protecció dels circuits, des del terra, estarà compresa entre 1 i 2 metres. Les tapes dels quadres s'ajustaran a les mateixes normes UNE que s'apliquen a les caixes de protecció i mesura.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- Un Interruptor General Automàtic de tall homopolar, d'intensitat nominal mínima de 30 A en el quadre 1 i de 20 A en el quadre 2 que permeti el seu accionament manual i que contingui elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits

(segons la ITC-BT-022). Tindrà un poder de tall suficient per la intensitat de curtcircuits que es pugui produir al punt de la seva instal·lació, de 4,5 kA com a mínim. Aquest interruptor serà independent de l'Interruptor de Control de Potència (ICP).

- Un Interruptor Diferencial General, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'Interruptor General, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons la ITC-BT-024) en el cas del present projecte serà de 40 A i una sensibilitat de 300 mA en els dos quadres.

Si s'instal·lés un Interruptor Diferencial per a cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'Interruptor Diferencial General, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas d'instal·lar-se més d'un Interruptor General en sèrie, haurà d'existir selectivitat entre ells.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció i a la mateixa toma de terra.

La instal·lació disposarà d'elements de protecció necessaris contra:

- Protecció a sobrecàrregues: S'utilitzarà un interruptor automàtic ubicat en el quadre de comandament, des don parteix la xarxa elèctrica. La reducció de secció per als circuits d'alimentació a lluminàries ( $2,5\text{mm}^2$ ) es protegirà amb els fusibles de 6 A existents en cada columna.

- Protecció a curtcircuits: S'utilitzarà un interruptor automàtic en el quadre de comandament, des don parteix la xarxa elèctrica. La reducció de secció per als circuits d'alimentació a lluminàries ( $2,5\text{mm}^2$ ) es protegirà amb els fusibles de 6 A existents en cada columna.

En segon lloc, per a la protecció contra contactes directes i indirectes (ITC-BT09) s'han pres les mesures següents:

- Instal·lació de lluminàries Classe I o Classe II. Quan les lluminàries siguin de Classe I, hauran d'estar connectades al punt de posada a terra, per mitjà de cable unipolar aïllat de tensió assignada 450/750 V amb recobriment de color verd-groc i secció mínima  $2,5\text{mm}^2$  a coure.

- Ubicació del circuit elèctric soterrat baix tub en una rasa practicada al efecte, a fi de resultar impossible un contacte fortuït amb les mans per part de les persones que habitualment circulen per l'acerat.

- Aïllament de tots els conductors, a fi de recobrir les parts actives de la instal·lació.

- Allotjament dels sistemes de protecció i control de la xarxa elèctrica, així com totes les connexions pertinents, en caixes o quadros elèctrics aïllants, els quals necessitaran útils especials per a procedir a la seva obertura (quadro de protecció, mesura i control,

registre de columnes, i lluminàries que estiguin instal·lades a una altura inferior a 3 m sobre el sòl o en un espai accessible al públic).

- Les parts metàl·liques accessibles dels suports de lluminàries i del quadro de protecció, mesura i control estaran connectades a terra, així com les parts metàl·liques dels quioscos, marquesines, cabines telefòniques, panells d'anuncis i altres elements de mobiliari urbà, que estiguin a una distància inferior a 2 m de les parts metàl·liques de la instal·lació d'enllumenat exterior i que siguin susceptibles de ser tocades simultàniament.

- Posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte. La intensitat de defecte, llindar de desconexió dels interruptors diferencials, serà com a màxim de 300 mA i la resistència de posada a terra, mesura en la posada en servei de la instal·lació, serà com a màxim de 30 Ohm. També se admetran interruptors diferencials d'intensitat màxima de 500 mA o 1 A, sempre que la resistència de posada a terra mesura en la posada en servei de la instal·lació sigui inferior o igual a 5 Ohm i a 1 Ohm, respectivament. En qualsevol cas, la màxima resistència de posada a terra serà tal que, al llarg de la vida de la instal·lació i en qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte majors de 24 V en les parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadros metàl·lics, etc.).

#### **8.7.4 Resistència d'Aïllament i Rigidesa Dielèctrica**

S'entén per resistència d'aïllament com l'oposició de l'aïllament a la corrent elèctrica i per rigidesa dielèctrica com la intensitat del camp elèctric pel qual el material deixa de ser aïllant per passar a ser conductor.

La rigidesa dielèctrica serà la que, desconectats els receptors, resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de  $2U + 1.000$  V a la freqüència industrial, essent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la normativa.

Les corrents de fuga no seran superiors, pel conjunt de la instal·lació o per cadascun dels circuits en que aquesta es pugui dividir a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

#### **8.7.5 Elèctrodes de Posta a Terra**

Els elèctrodes de posta a terra estaran formats per material de coure o acer degudament protegits, en forma de barra, cable, xapes o perfils. Es disposaran de la següent manera:

- Piques clavades al terreny, constituïdes per tubs o barres que podran estar formades per elements connectables.
- Barres o cables soterrats, disposats de manera radial, mallada o anul·lar.

Les dimensions de les piques s'ajustaran a les especificacions següents, segons la

normativa d'aplicació vigent:

- Secció del conductor de Coure nu: mínim 35mm<sup>2</sup> .
- Piques verticals de Coure: diàmetre mínim 14mm i 2 m de longitud.

Als terrenys que pugui haver corrosió important s'hauran d'augmentar aquests valors.

Els elèctrodes han d'estar soterrats com a mínim una profunditat de 0.5 metres.

### **8.7.6 Quadre de protecció, mesura i control**

L'envoltant del quadro proporcionarà un grau de protecció mínima IP55, segons UNIX 20.324 i IK10 segons UNIX-EN 50.102, i disposarà d'un sistema de tancament que permeti l'accés exclusiu al mateix, del personal autoritzat, amb la seva porta d'accés situada a una altura compresa entre 2 m i 0,3 m.

El quadro d'enllumenat públic utilitzat en el quadro 2 serà un tipus TMF1/AR, model CITI 10R el qual estar acceptat per la companyia subministradora. El quadro disposarà de lloc per ubicar la CPM, el reductor de flux i quadre de comandament i control.

Disposa d'un esquema plastificat en la porta interior, enllumenat interior, toma de corrent auxiliar, bucles de comprovació d'intensitat, antena i tancament amb clau.



**Il·lustració 7: Quadre d'enllumenat**

## 8.8 Descripció dels elements de l'enllumenat públic

### 8.8.1 Generalitats

S'ha realitzat un estudi lumínic de cada carrer que es troba en el apartat de càlculs, l'estudi de la xarxa d'enllumenat públic s'ha dissenyat tenint en compte que el factor d'uniformitat en vials sigui d'un 40 % i que la intensitat mitjana en els vials s'aproximi als valors esmentats en l'apartat 8.4 sense sobrepassar-los en un 20% complert així la nova normativa. La dita norma contempla valors màxims, pel fet que el fi de la mateixa és controlar el consum d'energia elèctrica, i la contaminació lumínica, així mateix també s'ha tingut en compte al fer els càlculs.

### 8.8.2 Disposició de les lluminàries en els vials

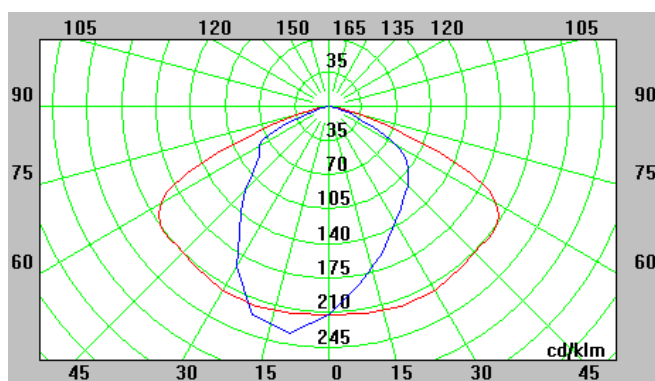
En la elecció de la disposició de les lluminàries en els vials s'ha procurat mantenir la disposició actual en els casos en que només canviant el tipus de lluminària es complien els valor d'il·luminació marcat per la norma, en els altres casos s'han modificat les distàncies entre les lluminàries o inclús s'ha canviat el tipus de disposició per tal d'aconseguir els valors d'il·luminació desitjats, tal i com es mostra en els plànols.

### 8.8.3 Tipus de lluminàries

Per la il·luminació de la part antiga del municipi i per no trencar amb la línia clàssica de les lluminàries actuals, la il·luminació es realitzarà per mitja de lluminàries amb model tipus Clamod (CLM) de la marca Carandini. Aquestes lluminàries tenen un grau de protecció IP66 i IK9 amb un flux a l'hemisferi superior del 0 %, reflector de distribució asimètrica longitudinal i amb la possibilitat d'incorporar un equip d'encesa electrònic.



Il·lustració 8 : Luminària Clamod-V/GC

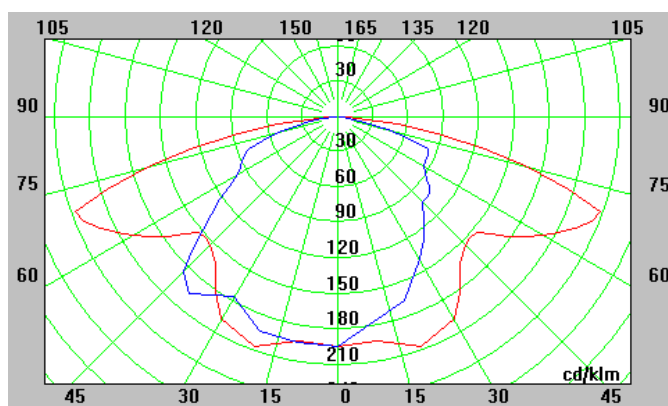


**Il·lustració 9: Distribució fotomètrica CLM-V-GC E-3**

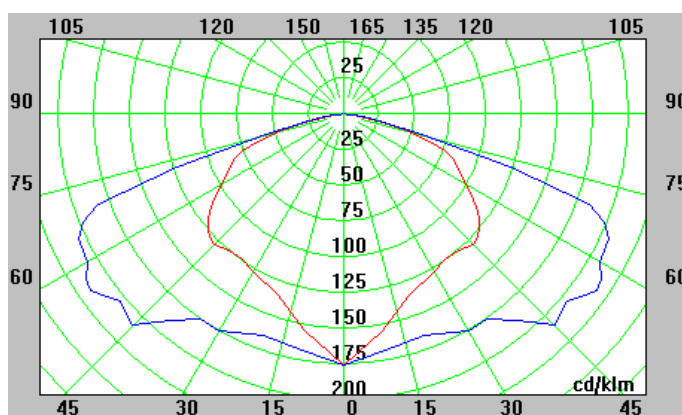
Per la il·luminació de la part del municipi il·luminada amb lluminàries tipus “globus” i per donar aire més modern, la il·luminació es realitzarà per mitja de lluminàries model tipus Junior (JNR) de la marca Carandini. Aquestes lluminàries tenen un grau de protecció IP65 i IK9 amb un flux a l’hemisferi superior del 0 %, reflector asimètric longitudinal (Q) o simètric de revolució (DS) depenent de l’estudi lumínic i amb la possibilitat d’incorporar un equip d’encesa electrònic.



**Il·lustració 10 : Lluminaària Junior –V/GC**



Il·lustració 11: Distribució fotomètrica JNR-H/GC-Q

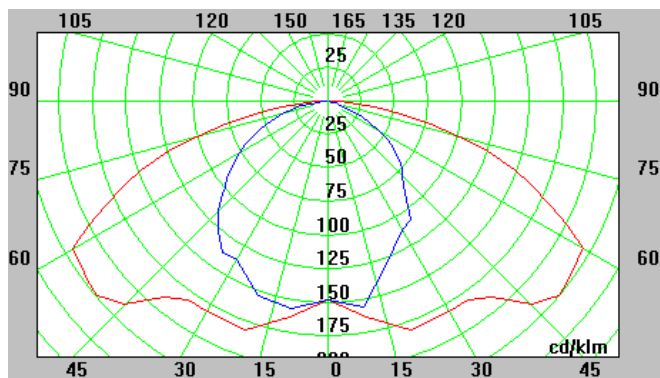


Il·lustració 12: Distribució fotomètrica JNR-H/GC-DS

Per a la il·luminació de la portalada de l'església del municipi es canviarà la actual lluminària per no complir amb la normativa degut a que la lluminària no té una grau mínim de protecció IP 23 degut a que la làmpada esta a l'aire. Aquesta lluminària es canviarà per una lluminària model tipus pechina (PCN) de la marca Carandini la qual té un grau de protecció IP66 i IK9 amb un flux a l'hemisferi superior del 0,12% i un reflector asimètric longitudinal.



Il·lustració 13 : L·luminària Pechina-250/GC

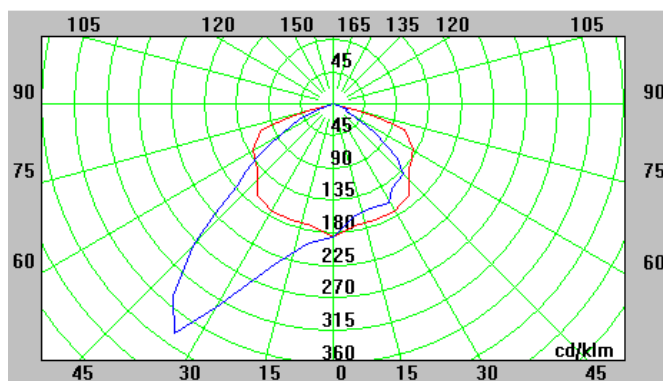


**Il·lustració 14: Distribució fotomètrica PCN-250/GC-Q**

Per la il·luminació de la carretera que travessa del municipi, per tal de millorar la il·luminació actual i donar un importància a aquesta via, al tractar-se de la via principal del municipi, la il·luminació es realitzarà per mitja de lluminàries amb model tipus QSA-5 de la marca Carandini. Aquestes lluminàries tenen un grau de protecció IP66 i IK9 amb un flux a l'hemisferi superior del 0.1 % .



**Il·lustració 15 : Luminària QSA-5**



**Il·lustració 16: Distribució fotomètrica QSA-5**

Si les lluminàries són de classe I hauran d'anar connectades a terra en cas de ser de classe II no serà necessari.

En els projectors del camp de futbol camp ( veure plànol 10) només es canviaran les làmpades actuals de vapor de mercuri per unes làmpades de 250 W d'halogenurs metàl·lics amb un equip d'arrencada adequat a la làmpada, per complir l'actual norma, tal com es mostrarà en l'apartat 8.8.4 .

En els projectors del camp de futbol sala no es canviarà res degut a que no produeixen llum intrusa i les làmpades compleixen la normativa.

En els projectors del parc de les casetes (veure plànol 11) es substitueixen les actuals làmpades d'halogenurs metàl·lics de 250 W per unes de 150 W i 3000K.

#### 8.8.4 Tipus de làmpada

L'enllumenat es realitzarà a base de làmpades d'halogenurs metàl·lics. L'encesa d'aquestes làmpades es realitzarà mitjançant balasts electromagnètics menys amb les làmpades de 20 W que es realitzarà mitjançant balasts electrònics. Les característiques de les làmpades utilitzades són les que es mostren en les següents taules.

<b>Tipus</b>	Vmh-150W/CDMTD
<b>Potència llampada</b>	150
<b>Casquet</b>	E-40
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	85
<b>Temperatura de color [K]</b>	3000
<b>Flux lluminós [lm]</b>	13500
<b>Eficiència [lm/W]</b>	92
<b>Duració [h]</b>	10000



Taula 8: Característiques i làmpada 150 W

<b>Tipus</b>	Vmh-100W/EC
<b>Potència làmpada</b>	100
<b>Casquet</b>	E-27
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	81
<b>Temperatura de color [K]</b>	3200
<b>Flux lluminós [lm]</b>	8500
<b>Eficiència [lm/W]</b>	85
<b>Duració [h]</b>	10000



Taula 9 : Característiques i làmpada 100 W

<b>Tipus</b>	Vmh-70W/CDMT
<b>Potència làmpada</b>	70
<b>Casquet</b>	G12
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	83
<b>Temperatura de color [K]</b>	3000
<b>Flux lluminós [lm]</b>	6600
<b>Eficiència [lm/W]</b>	92
<b>Duració [h]</b>	10000



Taula 10 : Característiques i làmpada 70 W

<b>Tipus</b>	MASTER Cosmo White 60 W/728
<b>Potència làmpada</b>	60
<b>Casquet</b>	PGZ12
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	70
<b>Temperatura de color [K]</b>	2800
<b>Flux lluminós [lm]</b>	6800
<b>Eficiència [lm/W]</b>	113.3
<b>Duració [h]</b>	12000



Taula 11 : Característiques i làmpada 60 W

<b>Tipus</b>	Vmh-35W/CDMT
<b>Potència làmpada</b>	35
<b>Casquet</b>	G12
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	81
<b>Temperatura de color [K]</b>	3000
<b>Flux lluminós [lm]</b>	3350
<b>Eficiència [lm/W]</b>	87
<b>Duració [h]</b>	10000



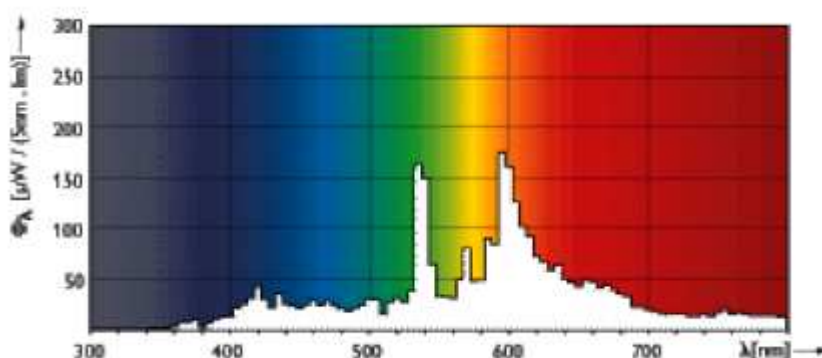
Taula 12: Característiques i làmpada 35 W

<b>Tipus</b>	Vmh-20W/CT
<b>Potència làmpada</b>	20
<b>Casquet</b>	G12
<b>Índex de reproducció cromàtica [Ra]</b>	85
<b>Temperatura de color [K]</b>	3000
<b>Flux lluminós [lm]</b>	1650
<b>Eficiència [lm/W]</b>	75
<b>Duració [h]</b>	12000



Taula 13 : Característiques i làmpada 20 W

Tal com indica l'actual norma les làmpades pràcticament no han d'emetre flux lluminós en radiacions de longitud d'ona inferiors a 440 nanòmetres, aquest es el motiu d'haver escollit làmpades amb temperatures de color entre 3000 i 2800 K. En la il·lustració 11 es pot comprovar com l'emissió d'ones es pràcticament nul·la a partir dels 440 nanòmetres.



Il·lustració 17 : Corba de distribució espectral

### 8.8.5 Suports

Els suports actuals es substituiran per altres de nous en els cas de estar trencats o de ser de dimensions inferiors a les que permetin que les lluminàries estiguin col·locades a l'altura calculada en l'estudi lumínic.

Les lluminàries descrites en l'apartat anterior aniran subjectades sobre columnes, bàculs o braços depenen de la seva ubicació.

Les lluminàries del model Clamod aniran subjectes sobre braços de 0,6 m de llargada col·locats a una altura de 4 m excepte en el carrer tarragonès que aniran subjectes sobre columnes de forma troncocònica de 4 m d'altura. En el cas de les lluminàries subjectades

amb braços la connexió amb la línia d'alimentació de l'enllumenat es realitzarà a partir d'una caixa de connexions encastada a la paret a una altura de 0.3 m.

Les lluminàries del model Junior aniran subjectes sobre columnes de forma troncocònica de 4 o 5 m d'altura depenent de la seva ubicació i del estudi lumínic realitzat.

La lluminària del model pechina anirà subjecta a l'actual braç col·locat a la façana de l'església.

Les lluminàries del model QSA-5 aniran subjectes als actuals bàculs situats a la carretera que travessa el municipi.

En els carrers Industria, del Tossal i Bellavista en els llocs que s'instal·laran bàculs de 7 m d'alçada i amb un braç de 1,5 m, aquestos subjectaran lluminàries extretes de l'avinguda Arnau de Ponç, es a dir lluminàries model village, amb un equip d'arrencada per Hm amb làmpades de 70 W d'Hm.



Il·lustració 18 : Luminària village

Tots els suports descrits anteriorment s'ajustaran a la normativa vigent (en el cas que siguin d'acer haurien de complir el RD 2642/85, RD 401/89 i OM de 16/5/89). Seran de materials resistents a les accions de la intempèrie o estaran degudament protegides contra aquestes, no havent de permetre l'entrada d'aigua de pluja ni l'acumulació de l'aigua de condensació. Els suports, els seus anclatges i cimentacions, es dimensionaran de manera que resistixin les sol·licitacions mecàniques, particularment tenint en compte l'acció del vent, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5.

Les columnes aniran proveïdes de portes de registre d'accés per a la manipulació dels seus elements de protecció i maniobra, almenys a 0,30 m. del sòl, dotada d'una porta amb grau de protecció IP 44 segons UNE 20.324 (EN 60529) i IK10 segons UNE-EN 50.102, que només es pugui obrir mitjançant l'ocupació d'útils especials. En el seu interior se situarà una taula de connexions de material aïllant, proveïda d'allotjament per als fusibles i de fitxes per a la connexió dels cables.

La subjecció a la cimentació es farà mitjançant placa de base a la qual s'uniran els pernns ancorats en la cimentació, mitjançant arandela, rosca i contrafemella.

En els plànols 20 i 22 s'observen els suports utilitzats.

### 8.8.6 Sistema de control

El sistema de control d'encesa i d'averies de l'enllumenat es realitzarà per mitja d'un autòmat programable de telegestió, tot i que hi haurà la possibilitat de realitzar l'encesa per mitja d'un interruptor manual. L'autòmat disposa d'un programa intern que realitza càlculs mitjançant un algoritme astronòmic, a partir de la longitud i latitud del lloc col·locat, calculant diàriament el "orto" i el "ocaso" amb una precisió d'1 minut. Es pot programar el canvi automàtic d'hora hivern – estiu. Permet una correcció general entre +/- 1 i 127 minuts sobre les ores orto i ocaso amb el fi de compensar factors orogràfics o de situació de l'enllumenat. Permet l'accionament del reductor de flux, la connexió i desconnexió d'un determinat circuit, un registre de mesures i un registre d'alarmes.

L'autòmat es comunica amb la sala de control per mitja de mòdems GSM, situats en els quadres i en la sala de control.

A la sala de control s'emmagatzemen totes les dades enviades pels autòmats en un PC, formant una base de dades del consum i averies dels diferents circuits que formen la instal·lació, donant una senyal d'alarma en cas d'averia. Des de la sala de control també es pot controlar l'encesa de les lluminàries i el control de l'autòmat per mitja de la comunicació que s'estableix entre els dos mòdems GSM.

Les especificacions tècniques de l'autòmat programable són les següents:

- Entrades per contactes lliures de tensió: 8
- Entrades analògiques 4-20 mA ó 0-2 V. : 1
- Sortides per relé de 8 A. 250 V. : 3
- Canal RS 232 ó RS 485 opto aïllat: 1
- Canal RS 485 auxiliar opto aïllat: 1
- Tomes de tensió des de 32 a 500 V<sub>AC</sub>.: 3
- Tomes de intensitat amb trafo. X/0,2 A.: 3
- Lectures de tensió amb precisió del 0,5%.
- Resta de lectures amb precisió del 1%.
- Tensió alimentació 230 V<sub>CA</sub> +/- 15%.
- Freqüència de 45 a 65 Hz.
- Memòria RAM amb bateria Ni-Cd.
- Caixa segons DIN 43880 per rail simètric.
- Dimensions: 140 x 110 x 70 mm.



Il·lustració 19 : Autòmat programable de tele gestió

L'autòmat i el mòdem s'alimentaran per mitja de conductors unipolars sobre paret de 4 mm<sup>2</sup> amb una tensió d'aïllament de 0,6/1 kV.

Les especificacions tècniques del mòdem GSM són les següents:

- Transmissió asíncrona.
- Velocitat transferència 14.400 bps.
- Port local fins 19.200 bps.
- Entrada 220 Vac. protegida per fusible.
- Bateria interna de 7,2 V / 280 mA/h.
- LED estat bateria.
- Modes FR/ERF/HR.
- Tons multi freqüència DTMF.
- Connectors: Entrada alimentació 220 Vac, tipus IEC.
- Suport targeta SIM.
- Dimensions: 127 x 90 x 67 mm.
- 



Il·lustració 20 : Mòdem GSM

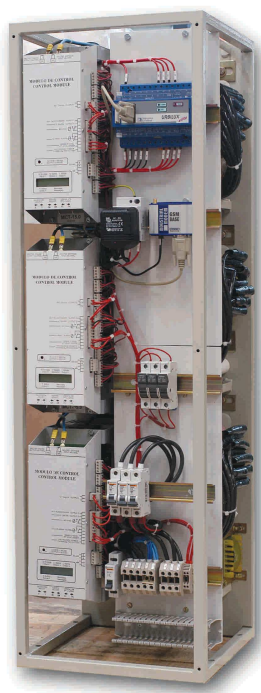
### 8.8.7 Reductor de flux

Per tal d'aconseguir una reducció del consum i una prolongació de la vida dels elements de la instal·lació d'enllumenat s'ha projectat la utilització d'un estabilitzador reductor de tensió.

El reductor de flux estarà situat a la capçalera de les línies, i estarà situat a l'interior del quadre d'enllumenat 2, el quadre 1 ja disposa d'un reductor de flux. Els reductors disposaran d'un bus RS 485 que es connecta al terminal de control del quadre, que en aquest cas es l'autòmat. La tensió d'utilització del reductor varia segons les làmpades de la instal·lació, en el present projecte el tenir una il·luminació per mitja de làmpades d'halogenurs metàl·lics, la reducció només pot ser d'un 12% si es vol que les làmpades no variïn el seu color. L'activació del reductor es realitzarà a les 23 h de la nit.

L'alimentació del reductor de flux es realitzarà per mitja de conductors unipolars sobre paret de 4 mm<sup>2</sup> amb una tensió d'aïllament de 0,6/1 kV. El reductor de flux utilitzat es de 22 kVA de potència nominal, amb unes característiques tècniques següents:

- Tensió entrada: 3x400 / 230 V +10%.-15%
- Freqüència: 50 Hz.± 2 Hz.
- Tensió de sortida per fase: 230 V +/- 2,5%.
- Sobreintensitat transitòria: 2 x In. 1m/h.
- Sobreintensitat permanent: 1,3 In.
- Precisió Vn. sortida: ± 2,5%.
- Precisió Vreduc. sortida: ± 2,5%



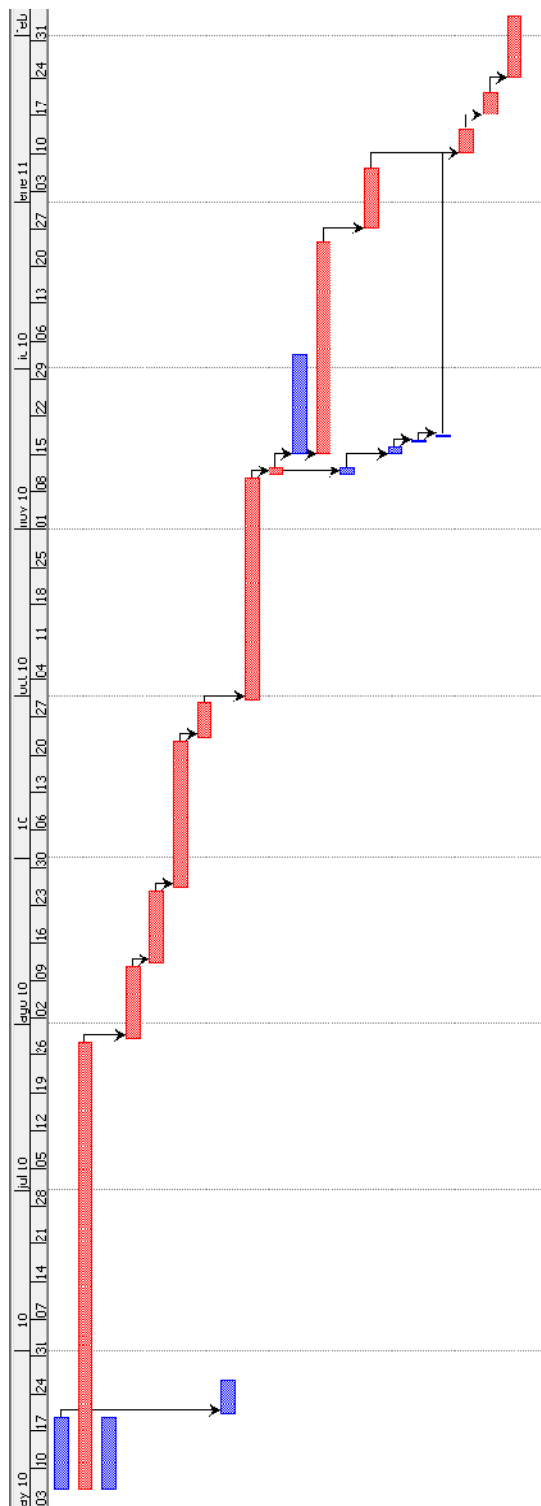
**Il·lustració 21: Reductor de flux**

## 9 Planificació

Per a realitzar la planificació dels treballs a realitzar hem de tenir en compte que primer es realitzaran les obres de la línia d'alimentació del quadre 2 i després les d'enllumenat. La planificació i programació de les actuacions a realitzar es pot observar en el següent diagrama.

	Nom activitat	Successor	Duració
1	Apertura de rases línia d'alimentació	8	10 dies
2	Apertura de rases de l'enllumenat	4	60 dies
3	Carrega i transport de les terres sobrants de l'abocador		10 dies
4	Col·locació arquetes	5	10 dies
5	Posada de tubs	6	10 dies
6	Cimentacions	7	20 dies
7	Posta a terra lluminàries	9	5 dies
8	Tirada de cable línia d'alimentació		5 dies
9	Tirada de cable enllumenat	10;13	30 dies
10	Col·locació de bàculs i columnes	11;12	2 dies
11	Reompliment de rases		15 dies
12	Instal·lació de lluminàries	14	30 dies
13	Instal·lació quadre elèctric	15	2 dies
14	Connexió quadre a línies elèctriques	18	10 dies
15	Col·locació de la aparellament elèctric	16	2 dies
16	Col·locació CPM	17	1 dia
17	Connexió a la xarxa elèctrica	18	1 dia
18	Prova de la instal·lació enllumenat exterior	19	5 dies
19	Inspecció i verificació de la instal·lació	20	10 dies
20	Posta en marxa		10 dies

Taula 14: Llistat d'activitats



Il·lustració 22: Planificació

## **10 Ordre de Prioritat entre els Documents Bàsics**

L'ordre establert sobre la prioritat dels documents bàsics del projecte es el següent:

1. Plànols
2. Plec de Condicions
3. Pressupost
4. Memòria

Firmat:

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L

Pira, Desembre del 2009



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## **3 ANNEX DE CÀLCULS**

**TITULACIÓ: ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT**

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra

**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009

## Índex annex de càlculs

<b>1</b>	<b>Criteris Considerats.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Previsió de potència .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Formules de càlcul.....</b>	<b>9</b>
3.1	Intensitat .....	9
3.2	Caiguda de tensió .....	9
3.3	Formules de Curtcircuit.....	9
3.4	Formules moment elèctric d'una càrrega i moment elèctric específic $M_1$ d'una línia.....	11
<b>4</b>	<b>Taules Resum .....</b>	<b>12</b>
4.1	Línia d'alimentació del quadre 2.....	12
4.2	Derivació individual del quadre 2 .....	12
4.3	Línies d'enllumenat del quadre 1 .....	13
4.4	Línies d'enllumenat del quadre 2.....	29
<b>5</b>	<b>Intensitats màximes admissibles (servei permanent).....</b>	<b>38</b>
5.1	Línia d'alimentació del quadre 2.....	38
5.2	Enllumenat públic.....	39
5.3	Intensitats màximes admissibles en curtcircuit.....	39
5.4	Posta a terra .....	39
<b>6</b>	<b>Càlcul de proteccions .....</b>	<b>40</b>
6.1	Proteccions del CPM i del quadre de comandament i protecció.....	40
6.2	Proteccions de les línies d'alimentació de l'enllumenat públic.....	41
6.3	Proteccions de les lluminàries.....	43
<b>7</b>	<b>Estudi lumínic .....</b>	<b>43</b>
7.1	Classificació del carrers segons tipus i ús .....	43
7.2	Classificació de la zona de protecció contra la contaminació lumínica ....	45
7.3	Factor de manteniment .....	46
7.4	Paràmetres de càlcul de la il·luminació .....	46
7.4.1	<i>Criteris de qualitat de la il·luminació .....</i>	<i>47</i>
7.5	Càlcul luminotècnic .....	49

7.5.1	<i>Carrer Fortuny</i> .....	49
7.5.2	<i>Carrer Progrés</i> .....	54
7.5.3	<i>Carrer Unió</i> .....	59
7.5.4	<i>Carrer Carrerada</i> .....	63
7.5.5	<i>Carrer Diputació (part de baix)</i> .....	66
7.5.6	<i>Carrer Diputació (part de dalt) i peatonal</i> .....	71
7.5.7	<i>Carrer Sant Sebastià</i> .....	77
7.5.8	<i>Carrer la pau</i> .....	81
7.5.9	<i>Carrer Àngel Guimerà</i> .....	84
7.5.10	<i>Carrer Dr. Robert</i> .....	88
7.5.11	<i>Carrer Verdaguer</i> .....	92
7.5.12	<i>Carrer Piroia (1)</i> .....	95
7.5.13	<i>Carrer Piroia (2)</i> .....	99
7.5.14	<i>Carrer Anton Serra</i> .....	103
7.5.15	<i>Carrer Anselm Clavé</i> .....	107
7.5.16	<i>Carrer Bellavista</i> .....	110
7.5.17	<i>Carrer Pius XII</i> .....	114
7.5.18	<i>Avinguda Arnau de Ponç</i> .....	118
7.5.19	<i>Carrers cases adossades</i> .....	123
7.5.20	<i>Carrer Sant Salvador</i> .....	127
7.5.21	<i>Carrers Trepà, Parellada i Macabeo</i> .....	132
7.5.22	<i>Carrer del Tossal</i> .....	135
7.5.23	<i>Carrer Cèsar Martinell</i> .....	139
7.5.24	<i>Carrer Font del Pi</i> .....	144
7.5.25	<i>Carrer d'Arnau Pere</i> .....	149
7.5.26	<i>Avinguda Riu Anguera</i> .....	152
7.5.27	<i>Carrer Tarragonès</i> .....	157
7.5.28	<i>Carrer Alt Camp i Priorat</i> .....	161
7.5.29	<i>Carrer Conca de Barberà</i> .....	164
7.5.30	<i>Carrer Indústria</i> .....	168
7.5.31	<i>Carrer del polígon industrial i carretera d'entrada</i> .....	172

7.5.32	<i>Camí Vell</i> .....	178
7.5.33	<i>Carrer peatonal</i> .....	181
7.5.34	<i>Aparcament camions (Av. Riu Anguera)</i> .....	186
7.5.35	<i>Plaça Catalunya</i> .....	189
7.5.36	<i>Plaça de l'església</i> .....	193
7.5.37	<i>Plaça del forn</i> .....	196
7.6	<b>Càlcul de l'eficiència energètica de l'enllumenat</b> .....	200
7.7	<b>Classificació energètica de la instal·lació d'enllumenat</b> .....	200
7.8	<b>Taula resum classificació energètica per carrers</b> .....	201
8	<b>Enllumenat festiu i nadalenc</b> .....	204
9	<b>Anàlisi sobre la situació actual de la instal·lació</b> .....	205
9.1	<b>Treball de camp</b> .....	205
9.2	<b>Plantilla dels 12 punts</b> .....	205
9.2.1	<i>Carrer Alt camp</i> .....	206
9.2.2	<i>Carrer Àngel Guimerà</i> .....	207
9.2.3	<i>Carrer Anselm Clavé</i> .....	207
9.2.4	<i>Carrer Anton Serra</i> .....	208
9.2.5	<i>Avinguda Arnau de Ponç</i> .....	208
9.2.6	<i>Carrer Bellavista</i> .....	209
9.2.7	<i>Carrer Carrerada</i> .....	210
9.2.8	<i>Carrer Cèsar Martinell</i> .....	210
9.2.9	<i>Carrer Conca de Barberà</i> .....	211
9.2.10	<i>Carrer Diputació (part de baix)</i> .....	212
9.2.11	<i>Carrer Diputació (part de dalt)</i> .....	212
9.2.12	<i>Carrer Dr. Robert</i> .....	213
9.2.13	<i>Carrer Fortuny</i> .....	214
9.2.14	<i>Carrer La pau</i> .....	214
9.2.15	<i>Carrers cases adossades</i> .....	215
9.2.16	<i>Carrers Parellada, Macabeo i Trepat</i> .....	215
9.2.17	<i>Carrer Piroia</i> .....	216
9.2.18	<i>Carrer Pius XII</i> .....	217

---

9.2.19	<i>Carrer Priorat</i> .....	217
9.2.20	<i>Carrer Progrés</i> .....	218
9.2.21	<i>Carrer Sant Sebastià</i> .....	218
9.2.22	<i>Carrer Unió</i> .....	219
9.2.23	<i>Carrer Verdaguer</i> .....	220
9.2.24	<i>Plaça de l'església</i> .....	220
9.2.25	<i>Plaça Catalunya</i> .....	221
9.2.26	<i>Plaça del Forn</i> .....	221
<b>10</b>	<b>Anàlisi tècnic econòmic del projecte</b> .....	<b>222</b>
10.1	Descripció de la instal·lació actual .....	222
10.2	Descripció de la instal·lació projectada.....	222
10.3	Prestacions .....	222
10.4	Consums.....	224

## 1 Criteris Considerats

Per determinar la potència instal·lada o prevista s'han de tenir en compte les definicions del que són les diferents potències previstes o instal·lades, admissibles i de contractació.

Es defineix com a potència instal·lada com aquella que resulta del sumatori de les potències de cada element, de manera teòrica, que formen la instal·lació. Quan a aquests elements se li apliquen uns factors d'utilització i simultaneïtat en funció dels consums reals, no teòrics, es passa a definir la potència prevista.

La potència màxima admissible és el valor màxim que pot assolir la instal·lació i treballar en plena càrrega sense perdre la integritat, en respecte de les seves proteccions aigües amunt dels circuits que la formen. En aquest cas la marca el conjunt de protecció i mesura i l'ICP.

La potència de contractació va relacionada amb les anteriors però amb els criteris o límits que marca la Companyia Subministradora i en funció de les necessitats del propietari i les possibles ampliacions futures.

## 2 Previsió de potència

La previsió de potència ve determinada per la quantitat de lluminàries instal·lades. Per tal d'obtenir la quantitat de lluminàries s'ha tingut de fer un estudi lumínic el qual té en compte el compliment de les normes de protecció del medi ambient i a la contaminació lumínica del cel.

A continuació es mostra un quadre resum on figuren totes les potències dels quadres de comandament de l'enllumenat públic (es a dir sistema de control i consum propi), així com la quantitat de lluminàries i la potencia de cada una d'aquestes en els diferents carrers, tenint en compte que només es té en compte la potència de la làmpada que conte cada lluminària i no del conjunt, es a dir la làmpada i l'equip d'arrencada de la làmpada.

<b>Carrer</b>	<b>Punts de llums</b>	<b>Potència làmpada [W]</b>	<b>Coef. De majorització</b>	<b>Potència instal·lada [VA]</b>	<b>cos φ</b>
<b>Alt Camp</b>	3	35	1,8	189	0,9
<b>Àngel Guimerà</b>	7	20	1,8	252	0,97
<b>Anselm Clavé</b>	17	35	1,8	1071	0,9
<b>Anton Serra</b>	4	35	1,8	252	0,9

<b>Av. Arnau de Ponç</b>	34	150	1,8	9180	0,9
<b>Av. Riu Anguera</b>	10	35	1,8	2034	0,9
	8	60	1,8		0,9
	2	150	1,8		0,9
<b>Bellavista</b>	12	35	1,8	756	0,9
<b>Camí vell</b>	23	35	1,8	1449	0,9
<b>Carrer Peatonal</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Carrerada</b>	5	35	1,8	315	0,9
<b>Cèsar Martinell</b>	4	35	1,8	684	0,9
	4	60	1,8		0,9
<b>Conca de Barberà</b>	3	35	1,8	189	0,9
<b>D' Arnau Pere</b>	10	35	1,8	630	0,9
<b>del polígon</b>	13	100	1,8	2340	0,9
<b>del Tossal</b>	2	100	1,8	360	0,9
<b>Diputació (part de baix)</b>	6	60	1,8	648	0,9
<b>Diputació (part de dalt)</b>	7	35	1,8	441	0,9
<b>Doctor Robert</b>	4	35	1,8	252	0,9
<b>Font del Pi</b>	3	60	1,8	324	0,9
<b>Fortuny</b>	10	35	1,8	630	0,9
<b>Industria</b>	2	70	1,8	252	0,9
<b>Jaume I</b>	1	35	1,8	63	0,9
<b>la pau</b>	2	20	1,8	72	0,97
<b>La plana</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Macabeo</b>	2	35	1,8	126	0,9
<b>Miralcamp</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Miralpeix</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Parc de les casetes</b>	2	150	1,8	540	0,9
<b>Parellada</b>	2	35	1,8	126	0,9
<b>Piroia</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Pius XII</b>	4	35	1,8	252	0,9
<b>Plaça Catalunya</b>	4	35	1,8	252	0,9
<b>Plaça de l'església</b>	7	35	1,8	441	0,9
<b>Plaça del forn</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Priorat</b>	3	35	1,8	189	0,9
<b>Progrés</b>	7	35	1,8	441	0,9
<b>Projectors cooperativa</b>	1	400	1,8	720	0,9
<b>Sant Salvador</b>	3	35	1,8	189	0,9
<b>Sant Sebastià</b>	8	35	1,8	504	0,9
<b>Tarragonès</b>	4	35	1,8	252	0,9

<b>Trepat</b>	2	35	1,8	126	0,9
<b>Unió</b>	6	35	1,8	378	0,9
<b>Verdaguer</b>	3	20	1,8	108	0,97

Taula 1 : Potència projectada per cada carrer

<b>Potència Aparent[kVA]</b>	29,30
<b>Potencia Activa [kW]</b>	26,40
<b>Coeficient de Simultaneïtat</b>	1,00
<b>Potencia activa instal·lada [kW]</b>	26,40

Taula 2 : Potència total d'enllumenat públic

	<b>Potència [W]</b>
<b>Il·luminació</b>	18
<b>Presca de corrent</b>	3500
<b>Sistema de control</b>	20
<b>Antena</b>	5
<b>Coef. Simultaneïtat</b>	0,8
<b>TOTAL</b>	2820

Taula 3 : Potència elements quadres de control

	<b>Potencia activa [kW]</b>
<b>Quadre 1</b>	
<b>Autoconsum</b>	2,82
<b>Consum enllumenat públic</b>	15,38
<b>TOTAL</b>	18,20

Taula 4 : Potència total instal·lada Quadre 1

	<b>Potencia activa [kW]</b>
<b>Quadre 2</b>	
<b>Autoconsum</b>	2,82
<b>Consum enllumenat públic</b>	11,19
<b>TOTAL</b>	14,01

Taula 5 : Potència total instal·lada Quadre 2

### 3 Formules de càlcul

#### 3.1 Intensitat

La intensitat que circularà en cada tram dependrà de la potència a transportar, donat per la següent expressió:

$$\begin{array}{ll} \text{Sistema trifàsic:} & \text{Sistema monofàsic:} \\ I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} & (1) \quad I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} \quad (2) \end{array}$$

Sent:

I	Intensitat [A]
P	Potència de càlcul [W]
U	Tensió de servei [V]
Cosφ	Factor de potència

#### 3.2 Caiguda de tensió

La caiguda de tensió en cada tram de la xarxa s' ha de calcular tenint en compte el moment elèctric de la línia aplicant la següent fórmula:

$$\Delta V = \frac{P \cdot L}{U \cdot C \cdot s} \quad (3)$$

Sent:

ΔV	Caiguda de tensió en [V]
P	Potència en [W]
L	Longitud del tram en [m]
U	Tensió en [V]
C	Conductivitat del coure 56 m/Ω mm <sup>2</sup>
s	Secció del conductor en [mm <sup>2</sup> ]

Comprovant els resultats s' observa que en cap cas la caiguda de tensió es superior al 3%, valor màxim admissible segons el RBT MIE BT 019.

#### 3.3 Formules de Curtcircuit

Càlcul de les corrents inicials simètriques de curtcircuit amb una font equivalent de tensió, segons mètode de la norma alemana VDE 0102.

$$I_{pccI} = \frac{Ct \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Zt} \quad (4)$$

Sent:

I <sub>pccI</sub>	Intensitat permanent de cc en el inici(màxima) de línia en kA.
Ct	Coefficient de tensió.
U	Tensió trifàsica en V.
Zt	Impedància total en mΩ, aigües amunt del punt de cc (sense incloure la

línia o circuit en estudi).

- Segons la companyia subministradora el valor màxim previst per la intensitat permanent de cc en el inici de la línia es de 10kA

Per la intensitat mínima de cc determinada per un curtcircuit fase-neutre:

$$I_{pccF} = \frac{Ct \cdot U_F}{2 \cdot Zt} \quad (5)$$

Sent:

- $I_{pccF}$  Intensitat permanent de c.c. en final (mínima) de línia en kA.  
 Ct Coeficient de tensió.  
 $U_F$  Tensió monofàsica en V.  
 Zt Impedància total en mΩ, incloent la pròpia de la línia o circuit (per tant es igual a la impedància en origen més la pròpia del conductor o línia)

La impedància total fins al punt de curtcircuit serà:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

Sent:

- Rt R1 + R2 + ..... + Rn (suma de les resistències de les línies aigües amunt fins el punt de cc).  
 Xt X1 + X2 + ..... + Xn (suma de les reactàncies de les línies aigües amunt fins el punt de cc)

$$R = \frac{L * 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n} \quad (7)$$

$$X = \frac{Xu \cdot L}{n} \quad (8)$$

Sent:

- R Resistència de la línia en mΩ.  
 X Reactància de la línia en mΩ.  
 L Longitud de la línia en m.  
 CR Coeficient de resistivitat, extret de condiciones generales de cc.  
 K Conductivitat del metall.  
 S Secció de la línia en mm<sup>2</sup>.  
 Xu Reactància de la línia, en mΩ per metre.  
 n N° de conductores per fase.

$$t_{mcicc} = \frac{Cc \cdot S^2}{I_{pccF}^2} \quad (9)$$

Sent:

- $t_{mcc}$  Temps màxim en s que un conductor suporta una  $I_{pcc}$ .  
 $C_c$  Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.  
 $S$  Secció de la línia en  $mm^2$ .  
 $I_{pccF}$  Intensitat permanent de cc en final de línia en A.

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pccF}^2} \quad (10)$$

Sent:

- $T_{ficc}$  Temps de fusió de un fusible per a una determinada intensitat de cc.  
 $I_{pccF}$  Intensitat permanent de c.c. en final de línia en A.

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_F}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2}} \quad (11)$$

Sent:

- $L_{max}$  Longitud màxima de conductor protegit a cc (m) (per a protecció per fusibles)  
 $U_F$  Tensió de fase (V)  
 $K$  Conductivitat  
 $S$  Secció del conductor ( $mm^2$ )  
 $X_u$  Reactància p.u. de longitud ( $m\Omega/m$ ). En conductors aïllats sol ser 0,1  
 $N$  N° de conductors per fase  
 $C_t$  Es el coeficient de tensió [0,8]  
 $C_R$  Es el coeficient de resistència [1,5]  
 $I_{F5}$  Intensitat de fusió en ampers de fusibles en 5 s.

### 3.4 Formules moment elèctric d'una càrrega i moment elèctric específic $M_1$ d'una línia

Es denomina moment elèctric d'una càrrega trifàsica equilibrada, P, situada a una distància L de l'origen:

$$M = P \cdot L \quad (12)$$

S'expressa en kW·km

El moment elèctric que, per una línia determinada origina una caiguda de tensió relativa  $e/U$  de l'1%. Per el present projecte  $M_1$  té un valor de 9,45 kW/km. La caiguda de tensió relativa en % d'una càrrega de moment elèctric M, alimentada per una xarxa se moment específic  $M_1$  es:

$$e = \frac{M}{M_1} \quad (13)$$

## 4 Taules Resum

Aplicant les formules dels apartats anteriors, obtenim els resultats de cada una de les sortides dels quadres de comandament del enllumenat públic i la línia d'alimentació del quadre 2.

En el cas de l'enllumenat públic tindrem:

- La tensió dels conductors serà Trifàsica 400 V i monofàsica 230 V, i tots els conductors seran de Coure XLPE 0,6/1 kV, Unipolars, amb tub mínim de 63 mm.
- La caiguda de tensió màxima en qualsevol punt de la instal·lació serà del 3%.

En el cas de la línia d'alimentació de Baixa tensió del quadre tindrem:

- La tensió dels conductors serà Trifàsica 400 V i monofàsica 230 V, i tots els conductors seran d'alumini XLPE 0,6/1 kV, Tetrapolar, amb tub mínim de 200 mm<sup>2</sup>.
- La caiguda de tensió màxima de la línia serà del 7% per a la línia d'alimentació.

En el cas de la derivació individual del quadre 2 tindrem:

- La tensió dels conductors serà trifàsica 400 V i monofàsica 230 V, i tots els conductors seran de coure XLPE 0,6/1 kV, Tetrapolars, amb muntatge superficial.
- La caiguda de tensió màxima de la derivació individual del 1.5 %

### 4.1 Línia d'alimentació del quadre 2

Longitud (m)	I. Càlcul (A)	C.d.t (V)	Tensió (V)	C.d.t (%)	Carga línia (W)	Secció (mm <sup>2</sup> )
200	21,23	0,85	400,00	0,21	14710	3x240+1x150

Taula 6 : Determinació secció de la línia

M (kW/Km)	M1 (kW/Km)	e (%)
2,942	9,45	0,31132275

Taula 7 : Determinació caiguda de tensió relativa

### 4.2 Derivació individual del quadre 2

Longitud (m)	I. Càlcul (A)	C.d.t (V)	Tensió (V)	C.d.t (%)	Carga línia (W)	Secció (mm <sup>2</sup> )
0,5	21,23	0,03	400,00	0,01	14710	4x10

Taula 8 : Determinació secció derivació individual

### 4.3 Línies d'enllumenat del quadre 1

#### Línia 1:

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
CM1	62	57	9.945	4x10
11	12	15	0.303	2x6
11	13	16	0.202	4x6
14	15	16	0.303	4x6
15	16	16	0.202	4x6
14	18	15	1.588	4x6
20	21	13	0.505	4x6
21	22	15	0.404	4x6
20	26	10	0.909	4x6
26	27	17	0.808	4x6
27	30	22	0.303	4x6
30	31	18	0.202	4x6
31	32	17	0.303	2x6
27	28	26	0.404	4x6
28	29	25	0.606	2x6
14	39	12	0.52	4x6
37	36	16	0.346	4x6
36	35	18	0.173	4x6
35	34	17	0.115	4x6
36	41	18	0.115	4x6
60	58	18	9.44	4x6
58	56	19	9.339	4x6
53	52	11	6.12	4x6
52	51	11	6.019	4x6
51	50	11	5.918	4x6
79	78	17	2.454	4x6
78	77	17	2.252	4x6
77	76	17	2.05	4x6
76	75	17	1.848	4x6
75	74	17	0.606	2x6
79	48	40	3.06	4x6
48	47	19	0.606	4x6
47	46	21	0.505	4x6
46	45	18	0.404	4x6
45	44	18	0.303	4x6
44	43	18	0.202	4x6
48	80	17	2.353	4x6

80	81	19	1.472	4x6
81	82	19	1.299	4x6
82	83	17	1.126	4x6
83	84	16	0.65	4x6
84	85	16	0.476	4x6
80	98	33	0.707	4x6
96	95	18	0.404	4x6
95	94	15	0.303	4x6
85	86	28	0.303	4x6
86	87	18	0.202	4x6
13	14	19	2.511	4x6
16	17	16	0.303	2x6
18	19	16	1.53	4x6
19	20	16	1.472	4x6
22	23	17	0.303	4x6
23	24	12	0.202	4x6
24	25	14	0.303	2x6
39	38	15	0.462	4x6
38	37	19	0.404	4x6
41	40	17	0.173	2x6
33	34	13	-0.173	2x6
60	62	19	9.541	4x6
62	61	15	0.303	4x6
61	59	18	0.202	4x6
59	57	19	0.303	2x6
56	55	17	9.238	4x6
55	54	16	9.137	4x6
54	53	16	6.221	4x6
43	42	12	0.303	2x6
87	88	18	0.303	2x6
98	97	18	0.606	4x6
97	96	18	0.505	4x6
90	89	15	0.303	2x6
13	54	23	2.815	4x6
50	81	18	5.817	4x6
79	81	13	5.716	4x6
49	81	18	0.303	2x6
92	93	18	0.202	4x6
93	83	20	0.303	4x6
90	94	18	0.202	4x6
75	261	10	4.33	2x6
261	260	13	2.165	2x6

92	91	18	0.303	2x6
----	----	----	-------	-----

Taula 9: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM1	0	400	0	6201,002
11	-7.39	392.61	1.847	-63
12	-11.053	218.947	1.87	-63
13	-7.37	392.63	1.843	-63
14	-7.655	392.345	1.914	-63
15	-7.684	392.316	1.921	-63
16	-7.703	392.297	1.926	-63
18	-7.797	392.203	1.949	-36
20	-8.083	391.917	2.021	-36
21	-8.122	391.878	2.031	-63
22	-8.158	391.842	2.04	-63
26	-8.137	391.863	2.034	-63
27	-8.219	391.781	2.055	-63
30	-8.259	391.741	2.065	-63
31	-8.281	391.719	2.07	-63
32	-12.316	217.684	2.095	-63
28	-8.282	391.718	2.07	-126
29	-12.249	217.751	2.126	-126
39	-7.692	392.308	1.923	-36
37	-7.779	392.221	1.945	-36
36	-7.812	392.188	1.953	-36
35	-7.831	392.169	1.958	-36
34	-7.842	392.158	1.961	-36
41	-7.824	392.176	1.956	-36
62	-2.027	397.973	0.507	-63
60	-3.107	396.893	0.777	-63
58	-4.12	395.88	1.03	-63
56	-5.177	394.823	1.294	-63
53	-7.578	392.422	1.894	-63
52	-7.979	392.021	1.995	-63
51	-8.374	391.626	2.093	-63
50	-8.762	391.238	2.19	-63
79	-9.828	390.172	2.457	-126
78	-10.077	389.923	2.519	-126
77	-10.305	389.695	2.576	-126
76	-10.513	389.487	2.628	-126

75	-10.7	389.3	2.675	-126
74	-15.722	214.278	2.718	-126
49	-13.886	216.114	2.374	-63
48	-10.558	389.442	2.639	-63
47	-10.627	389.373	2.657	-63
46	-10.69	389.31	2.672	-63
45	-10.733	389.267	2.683	-63
44	-10.766	389.234	2.691	-63
43	-10.787	389.213	2.697	-63
80	-10.796	389.204	2.699	-108
81	-10.963	389.037	2.741	-108
82	-11.11	388.89	2.778	-108
83	-11.224	388.776	2.806	-108
84	-11.286	388.714	2.822	-108
85	-11.331	388.669	2.833	-108
98	-10.935	389.065	2.734	-63
96	-11.055	388.945	2.764	-63
95	-11.098	388.902	2.774	-63
94	-11.125	388.875	2.781	-63
90	-11.147	388.853	2.787	-63
86	-11.382	388.618	2.846	-63
87	-11.404	388.596	2.851	-63
17	-11.496	218.504	1.95	-63
19	-7.943	392.057	1.986	-36
23	-8.189	391.811	2.047	-63
24	-8.203	391.797	2.051	-63
25	-12.212	217.788	2.073	-63
38	-7.733	392.267	1.933	-36
40	-11.682	218.318	1.974	-36
33	-11.712	218.288	1.977	-36
61	-2.054	397.946	0.514	-63
59	-2.076	397.924	0.519	-63
57	-3.485	226.515	0.54	-63
55	-6.113	393.887	1.528	-63
54	-6.985	393.015	1.746	-63
42	-15.892	214.108	2.72	-63
88	-16.757	213.243	2.88	-63
97	-11	389	2.75	-63
89	-16.398	213.602	2.813	-63
81	-9.386	390.614	2.346	0
92	-11.282	388.718	2.82	-63
93	-11.26	388.74	2.815	-63

261	-10.998	219.002	2.805	-450
260	-11.192	218.808	2.889*	-450
91	-16.584	213.416	2.85	-63

Taula 10: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**

CM-62-60-58-56-55-54-13-11-12 = **1.87 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-18-19-20-26-27-30-31-32 = **2.1 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-18-19-20-26-27-28-29 = **2.13 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-78-77-76-75-74 = **2.72 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-49 = **2.37 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-15-16-17 = **1.95 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-18-19-20-21-22-23-24-25 = **2.07 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-39-38-37-36-41-40 = **1.97 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-13-14-39-38-37-36-35-34-33 = **1.98 %**  
 CM-62-61-59-57 = **0.54 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-48-47-46-45-44-43-42 = **2.72 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-48-80-81-82-83-84-85-86-87-88 = **2.88 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-48-80-98-97-96-95-94-90-89 = **2.81 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-78-77-76-75-261-260 = **2.89 %**  
 CM-62-60-58-56-55-54-53-52-51-50-81-79-48-80-81-82-83-93-92-91 = **2.85 %**

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM	62	10	10	873.33	2.39
11	12	0.42		192.34	17.74
11	13	0.46		209.47	14.95
14	15	0.41		188.23	18.52
15	16	0.38		173.42	21.82
14	18	0.41		189.24	18.32
20	21	0.32		152.44	28.24
21	22	0.3		143.16	32.01
20	26	0.32		154.44	27.51
26	27	0.31		143.74	31.76
27	30	0.29		131.91	37.7
30	31	0.26		123.59	42.95
31	32	0.25		116.65	48.22
27	28	0.29		129.97	38.84
28	29	0.26		119.01	46.33

14	39	0.41		192.33	17.74
37	36	0.32		151.13	28.73
36	35	0.3		140.31	33.33
35	34	0.28		131.42	37.99
36	41	0.3		140.31	33.33
60	58	1.19		455.78	3.16
58	56	0.91		365.94	4.9
53	52	0.49		225.54	12.9
52	51	0.45		210.72	14.78
51	50	0.42		197.72	16.78
79	78	0.34		155.8	27.03
78	77	0.31		144.92	31.24
77	76	0.29		135.46	35.76
76	75	0.27		127.16	40.58
75	74	0.25		119.81	45.7
79	48	0.34		141.43	32.8
48	47	0.28		131.42	37.99
47	46	0.26		121.88	44.16
46	45	0.24		114.75	49.83
45	44	0.23		108.4	55.84
44	43	0.22		102.72	62.18
48	80	0.28		132.41	37.42
80	81	0.26		123.59	42.95
81	82	0.25		115.88	48.86
82	83	0.23		109.75	54.47
83	84	0.22		104.54	60.03
84	85	0.21		99.81	65.86
80	98	0.26		117.81	47.27
96	95	0.21		99.81	65.86
95	94	0.2		95.75	71.57
85	86	0.2		92.48	76.71
86	87	0.18		88.31	84.12
13	14	0.46		205.8	15.49
16	17	0.35		160.77	25.38
18	19	0.38		174.28	21.6
19	20	0.35		161.51	25.15
22	23	0.29		133.92	36.59
23	24	0.27		128.08	39.99
24	25	0.26		121.89	44.16
39	38	0.38		177.79	20.76
38	37	0.36		162.25	24.92
41	40	0.28		131.42	37.99

33	34	0.26		125.35	41.76
60	62	1.75		593.93	1.86
62	61	1.75		636.82	1.62
61	59	1.27		480.62	2.84
59	57	0.96		381.78	4.5
56	55	0.73		311.07	6.78
55	54	0.62		272.61	8.83
54	53	0.55		242.61	11.15
43	42	0.21		99.25	66.61
87	88	0.18		84.51	91.87
98	97	0.24		111.13	53.12
97	96	0.22		105.17	59.32
90	89	0.18		87.87	84.97
13	54	0.55		231.46	12.25
50	81	0.4		179.6	20.34
79	81	0.36		168.45	23.12
49	81	0.36		164.52	24.24
92	93	0.21		98.14	68.11
93	83	0.22		103.32	61.46
90	94	0.19		91.29	78.73
75	261	0.25		122.73	43.56
261	260	0.25		117.42	47.59
92	91	0.2		93.46	75.11

Taula 11 : Intensitat de curtcircuit en cada tram

**Línia 2:**

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
CM	145	28	9.478	4x6
145	144	18	8.337	4x6
144	143	17	8.236	4x6
143	140	12	8.135	4x6
140	141	20	0.202	4x6
140	139	18	7.832	4x6
139	138	18	7.731	4x6
138	137	13	7.63	4x6
137	134	13	0.303	4x6
137	133	17	7.226	4x6
130	128	20	3.031	4x6
128	129	14	0.303	2x6
128	126	15	2.829	4x6

125	119	18	2.526	4x6
119	120	19	0.505	4x6
120	121	17	0.404	4x6
121	122	19	0.101	4x6
121	123	16	0.202	4x6
123	124	19	0.303	2x6
119	118	18	1.92	4x6
107	109	23	1.212	4x6
110	111	23	0.808	4x6
141	142	18	0.303	2x6
134	135	15	0.202	4x6
135	136	14	0.303	2x6
133	132	18	7.125	4x6
132	130	19	7.024	4x6
130	131	14	3.891	4x6
127	126	20	0.303	2x6
125	126	19	2.627	4x6
118	117	20	1.819	4x6
117	114	30	1.718	4x6
114	115	18	0.202	4x6
115	116	19	0.303	2x6
114	106	21	1.415	4x6
106	107	18	1.313	4x6
111	112	22	0.606	4x6
112	113	29	0.404	4x6
110	109	22	1.01	4x6
108	109	21	0.303	2x6
113	264	22	0.606	2x6
153	154	22	1.299	2x6
154	155	22	0.866	4x6
158	157	18	2.924	4x6
156	155	22	1.299	4x6
157		19	2.491	4x6
	100	23	0.303	4x6
100	102	18	0.202	4x6
102	104	18	0.303	2x6
	99	20	0.404	4x6
99	101	18	0.303	4x6
101	103	18	0.202	4x6
103	105	18	0.303	2x6
	262	9	0.156	2x6
156		32	1.732	4x6

158	161	33	3.357	4x6
161	131	28	3.79	4x6
145	166	15	1.299	2x6
145	146	72	0.606	4x6
146	147	18	0.303	2x6
146	148	48	0.404	4x6
148	149	18	0.303	2x6
148	150	51	0.202	4x6
150	151	18	0.303	2x6

Taula 12: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM1	0	400	0	5909,449
145	-1.231	398.769	0.308	-63
144	-1.927	398.073	0.482	-63
143	-2.577	397.423	0.644	-63
140	-3.03	396.97	0.757	-63
141	-3.049	396.951	0.762	-63
139	-3.684	396.316	0.921	-63
138	-4.329	395.671	1.082	-63
137	-4.79	395.21	1.197	-63
134	-4.808	395.192	1.202	-63
133	-5.36	394.641	1.34	-63
130	-6.574	393.426	1.643	-63
128	-6.855	393.145	1.714	-63
129	-3.98	226.02	1.731	-63
126	-7.052	392.948	1.763	-63
127	-4.104	225.896	1.784	-63
125	-7.283	392.717	1.821	-63
119	-7.494	392.506	1.874	-63
120	-7.539	392.461	1.885	-63
121	-7.571	392.429	1.893	-63
122	-7.58	392.42	1.895	-63
123	-7.586	392.414	1.896	-63
124	-4.411	225.589	1.918	-63
118	-7.655	392.345	1.914	-63
114	-8.062	391.938	2.016	-63
107	-8.31	391.69	2.077	-63
108	-4.907	225.093	2.133	-63
109	-8.439	391.561	2.11	-63

110	-8.542	391.458	2.136	-126
111	-8.629	391.371	2.157	-126
142	-1.789	228.211	0.778	-63
135	-4.822	395.178	1.205	-63
136	-2.807	227.193	1.22	-63
132	-5.954	394.046	1.489	-63
131	-6.826	393.174	1.707	-63
117	-7.823	392.177	1.956	-63
115	-8.079	391.921	2.02	-63
116	-4.696	225.304	2.042	-63
106	-8.2	391.8	2.05	-63
112	-8.69	391.31	2.173	-126
113	-8.745	391.255	2.186	-126
264	-5.12	224.88	2.226	-126
158	-7.833	392.167	1.958	-270
157	-8.077	391.923	2.019	-270
156	-8.554	391.446	2.138	-270
153	-5.219	224.781	2.269*	-270
154	-8.775	391.225	2.194	-270
155	-8.686	391.314	2.172	-270
	-8.297	391.703	2.074	0
100	-8.329	391.671	2.082	-63
102	-8.346	391.654	2.086	-63
104	-4.848	225.152	2.108	-63
99	-8.334	391.666	2.084	-63
101	-8.359	391.641	2.09	-63
103	-8.376	391.624	2.094	-63
105	-4.865	225.135	2.115	-63
262	-4.798	225.202	2.086	-32,4
161	-7.319	392.681	1.83	-270
166	-0.815	229.185	0.354	-180
146	-1.434	398.566	0.358	-63
147	-0.857	229.143	0.373	-63
148	-1.524	398.476	0.381	-63
149	-0.909	229.091	0.395	-63
150	-1.571	398.429	0.393	-63
151	-0.937	229.063	0.407	-63

Taula 13: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**

CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-129 = **1.73 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-127 = **1.78 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-125-119-120-121-122 =  
**1.89 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-125-119-120-121-123-124 =  
**1.92 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-125-119-118-117-114-106-  
 107-109-108 = **2.13 %**  
 CM-145-144-143-140-141-142 = **0.78 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-134-135-136 = **1.22 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-125-119-118-117-114-115-  
 116 = **2.04 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-128-126-125-119-118-117-114-106-  
 107-109-110-111-112-113-264 = **2.23 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-131-161-158-157--156-155-154-153  
 = **2.27 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-131-161-158-157--100-102-104 =  
**2.11 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-131-161-158-157--99-101-103-105 =  
**2.12 %**  
 CM-145-144-143-140-139-138-137-133-132-130-131-161-158-157--262 = **2.09 %**  
 CM-145-166 = **0.35 %**  
 CM-145-146-147 = **0.37 %**  
 CM-145-146-148-149 = **0.4 %**  
 CM-145-146-148-150-151 = **0.41 %**

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM	145	10	10	1030.8	0.62
145	144	2.06		675.47	1.44
144	143	1.35		509.58	2.53
143	140	1.02		434.29	3.48
140	141	0.87		348.47	5.4
140	139	0.87		355.5	5.19
139	138	0.71		300.91	7.25
138	137	0.6		270.87	8.94
137	134	0.54		246.28	10.82
137	133	0.54		239.59	11.43
130	128	0.38		172.72	21.99
128	129	0.35		161.64	25.11
128	126	0.35		160.9	25.34
125	119	0.3		137.66	34.62
119	120	0.28		128.16	39.95

120	121	0.26		120.7	45.03
121	122	0.24		113.34	51.08
121	123	0.24		114.44	50.1
123	124	0.23		107.79	56.47
119	118	0.28		128.63	39.66
107	109	0.19		91.33	78.66
110	111	0.17		81.8	98.06
141	142	0.7		295.86	7.5
134	135	0.49		222.93	13.2
135	136	0.45		204.81	15.64
133	132	0.48		213.49	14.4
132	130	0.43		191.47	17.9
130	131	0.38		177.94	20.72
127	126	0.32		147.45	30.18
125	126	0.32		148.07	29.93
118	117	0.26		119.88	45.65
117	114	0.24		108.79	55.43
114	115	0.22		103.07	61.76
115	116	0.21		97.65	68.81
114	106	0.22		102.17	62.85
106	107	0.2		97.11	69.57
111	112	0.16		77.83	108.32
112	113	0.16		73.15	122.63
110	109	0.18		86.4	87.88
108	109	0.18		86.62	87.45
113	264	0.15		69.95	134.08
153	154	0.19		89.47	81.96
154	155	0.2		94.76	73.06
158	157	0.27		127.23	40.53
156	155	0.21		100.71	64.68
157		0.25		119.07	46.27
	100	0.24		110.49	53.74
100	102	0.22		104.6	59.97
102	104	0.21		99.3	66.54
	99	0.24		111.54	52.73
99	101	0.22		105.53	58.91
101	103	0.21		100.14	65.42
103	105	0.2		95.27	72.28
	262	0.24		115.56	49.13
156		0.24		107.46	56.81
158	161	0.31		136.07	35.44
161	131	0.36		155.92	26.99

145	166	2.06		716.64	1.28
145	146	2.06		332.07	5.95
146	147	0.66		283.95	8.14
146	148	0.66		228.71	12.54
148	149	0.46		204.81	15.64
148	150	0.46		171.88	22.21
150	151	0.34		158.02	26.28

Taula 14 : Intensitat de curtcircuit per tram

**Línia 3:**

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
165	164	16	3.767	4x6
163	162	16	1.14	4x6
168	169	22	3.998	4x6
168	257	21	0.303	4x6
257	258	20	0.202	4x6
258	259	20	0.303	2x6
169	170	23	3.565	4x6
170	171	22	3.132	4x6
171	172	25	2.699	4x6
172	173	23	2.266	4x6
173	174	30	1.833	4x6
174	199	38	0.404	4x6
199	201	23	0.303	4x6
201	203	22	0.202	4x6
203	205	22	0.101	4x6
174	198	13	0.996	4x6
198	200	25	0.823	4x6
200	202	24	0.65	4x6
202	204	23	0.476	4x6
204	207	29	0.303	4x6
207	208	18	0.202	4x6
208	209	18	0.303	2x6
63	64	18	0.505	4x6
64	65	18	0.404	4x6
65	66	19	0.303	4x6
66	67	15	0.202	4x6
164	63	12	2.18	4x6
63	163	22	1.573	4x6
162	73	21	0.707	4x6

73	72	17	0.404	4x6
72	71	18	0.303	4x6
71	70	17	0.202	4x6
70	69	17	0.303	2x6
73	160	20	0.202	4x6
160	159	16	0.303	2x6
67	68	15	0.303	2x6
CM1	1	15	0.909	4x6
1	2	18	0.808	4x6
2	3	19	0.707	4x6
3	4	18	0.606	4x6
4	5	15	0.505	4x6
5	6	26	0.404	4x6
7	6	15	0.303	4x6
9	10	16	0.303	2x6
164	52	13	3.464	2x6
165	CM1	60	4.2	4x6
168	CM1	19	4.734	4x6
9	7	16	0.202	4x6

Taula 15: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM1	0	400	0,000	6137,991
165	-1.502	398.498	0.375	-270
164	-1.861	398.139	0.465	-270
163	-2.223	397.777	0.556	-270
162	-2.332	397.668	0.583	-270
168	-0.536	399.464	0.134	-270
169	-1.06	398.94	0.265	-270
257	-0.574	399.426	0.144	-63
258	-0.598	399.402	0.15	-63
259	-0.387	229.613	0.168	-63
170	-1.549	398.451	0.387	-270
171	-1.96	398.04	0.49	-270
172	-2.362	397.638	0.59	-270
173	-2.672	397.328	0.668	-270
174	-3	397	0.75	-270
199	-3.092	396.908	0.773	-63
201	-3.133	396.867	0.783	-63
203	-3.16	396.84	0.79	-63

205	-3.173	396.827	0.793	-63
198	-3.077	396.923	0.769	-108
200	-3.2	396.8	0.8	-108
202	-3.293	396.707	0.823	-108
204	-3.358	396.642	0.84	-108
207	-3.411	396.589	0.853	-63
208	-3.432	396.568	0.858	-63
209	-2.019	227.981	0.878*	-63
63	-2.017	397.983	0.504	-63
64	-2.071	397.929	0.518	-63
65	-2.115	397.885	0.529	-63
66	-2.149	397.851	0.537	-63
67	-2.167	397.833	0.542	-63
73	-2.421	397.579	0.605	-63
72	-2.462	397.538	0.615	-63
71	-2.494	397.506	0.624	-63
70	-2.514	397.486	0.629	-63
69	-1.487	228.513	0.647	-63
160	-2.445	397.555	0.611	-63
159	-1.445	228.555	0.628	-63
68	-1.282	228.718	0.558	-63
1	-0.081	399.919	0.02	-63
2	-0.168	399.832	0.042	-63
3	-0.248	399.752	0.062	-63
4	-0.313	399.687	0.078	-63
5	-0.358	399.642	0.09	-63
6	-0.421	399.579	0.105	-63
7	-0.448	399.552	0.112	-63
9	-0.467	399.533	0.117	-63
10	-0.303	229.697	0.132	-63
52	-1.384	228.616	0.602	-720

Taula 16: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**CM-168-257-258-259 = **0.17 %**CM-168-169-170-171-172-173-174-199-201-203-205 = **0.79 %**CM-168-169-170-171-172-173-174-198-200-202-204-207-208-209 = **0.88 %**CM-165-164-63-163-162-73-72-71-70-69 = **0.65 %**

CM-165-164-63-163-162-73-160-159 = **0.63 %**

CM-165-164-63-64-65-66-67-68 = **0.56 %**

CM-1-2-3-4-5-6-7-9-10 = **0.13 %**

CM-165-164-52 = **0.6 %**

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM1	1	10	10	1652.91	0.24
165	CM1	10	10	533.43	2.31
168	CM1	10	10	1394.77	0.34
168	CM1	10	10	1394.77	0.34
165	164	1.07		429.5	3.56
163	162	0.61		266.96	9.21
168	169	2.79		745.88	1.18
168	257	2.79		762	1.13
257	258	1.52		532.1	2.32
258	259	1.06		408.77	3.93
169	170	1.49		501.81	2.61
170	171	1		382.19	4.49
171	172	0.76		300.73	7.25
172	173	0.6		251.42	10.38
173	174	0.5		207.13	15.29
174	199	0.41		169.34	22.88
199	201	0.34		152.5	28.21
201	203	0.31		139.26	33.83
203	205	0.28		128.13	39.97
174	198	0.41		192.44	17.72
198	200	0.38		169.34	22.88
200	202	0.34		151.85	28.46
202	204	0.3		138.16	34.37
204	207	0.28		124.07	42.62
207	208	0.25		116.68	48.19
208	209	0.23		110.13	54.1
63	64	0.75		314.58	6.63
64	65	0.63		271.07	8.93
65	66	0.54		236.53	11.73
66	67	0.47		214.91	14.21
164	63	0.86		374.75	4.67
63	163	0.75		303.75	7.11
162	73	0.53		230.35	12.36
73	72	0.46		207.33	15.26

72	71	0.41		187.49	18.66
71	70	0.37		171.96	22.19
70	69	0.34		158.79	26.02
73	160	0.46		203.74	15.81
160	159	0.41		186.5	18.86
67	68	0.43		196.92	16.92
1	2	3.31		896.61	0.82
2	3	1.79		604.6	1.79
3	4	1.21		462.04	3.07
4	5	0.92		386.16	4.4
5	6	0.77		300.6	7.26
7	6	0.6		266.53	9.24
9	10	0.48		214.63	14.24
164	52	0.86		370.81	4.77
9	7	0.53		237.78	11.6

Taula 17 : Intensitat de curtcircuit per tram

#### 4.4 Línies d'enllumenat del quadre 2

##### Línia 4:

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
CM2	180	16	9.786	4x6
180	181	22	9.065	4x6
181	182	22	8.343	4x6
182	183	22	7.621	4x6
183	184	22	6.495	4x6
184	185	22	5.774	4x6
185	186	22	5.052	4x6
186	187	22	4.33	4x6
187	188	22	3.609	4x6
183	264	27	0.404	4x6
188	189	20	2.887	4x6
189	190	22	2.165	4x6
190	191	22	1.443	4x6
191	192	22	2.165	2x6
264	265	23	0.606	2x6

Taula 18: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM2	0	400	0	6102,006
180	-0.726	399.274	0.182	-450
181	-1.652	398.348	0.413	-450
182	-2.503	397.497	0.626	-450
183	-3.281	396.719	0.82	-450
184	-3.944	396.056	0.986	-450
185	-4.533	395.467	1.133	-450
186	-5.049	394.951	1.262	-450
187	-5.491	394.509	1.373	-450
188	-5.859	394.141	1.465	-450
264	-3.332	396.668	0.833	-450
189	-6.127	393.873	1.532	-450
190	-6.348	393.652	1.587	-450
191	-6.495	393.505	1.624	-450
192	-4.005	225.995	1.741*	-126
265	-1.998	228.002	0.869	-126

Taula 19: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**CM2-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192 = **1.74 %**CM2-180-181-182-183-264-265 = **0.87 %**

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM2	180	10	10	1579.93	0.26
180	181	3.16		795.76	1.04
181	182	1.59		531.8	2.32
182	183	1.06		399.34	4.11
183	184	0.8		319.71	6.42
184	185	0.64		266.56	9.23
185	186	0.53		228.56	12.56
186	187	0.46		200.04	16.4
187	188	0.4		177.85	20.74
183	264	0.8		305.85	7.01
188	189	0.36		161.56	25.14
189	190	0.32		146.77	30.46

190	191	0.29		134.46	36.29
191	192	0.27		124.05	42.63
264	265	0.61		254.99	10.09

Taula 20 : Intensitat de curtcircuit per tram

**Línia 5:**

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
CM2	bi	40	7.78	4x6
bi	179	4	6.264	4x6
231	bi	48	0.303	4x6
222	bi	34	0.303	4x6
221	bi	14	0.909	4x6
176	177	24	0.866	4x6
217	215	31	0.404	4x6
215	214	18	0.303	4x6
240	241	16	0.202	4x6
177	178	23	5.398	4x6
218	216	30	2.685	4x6
218	239	12	0.303	4x6
216	243	36	2.584	4x6
243	245	19	2.483	4x6
245	247	18	0.303	2x6
245	256	39	2.165	2x6
217	219	29	0.808	4x6
217	240	20	0.303	4x6
218	220	25	3.089	4x6
222	224	29	0.202	4x6
224	226	30	0.303	2x6
223	225	30	0.404	4x6
236	235	18	0.202	4x6
225	248	35	0.303	4x6
248	250	19	0.202	4x6
250	252	19	0.303	2x6
221	223	25	0.808	4x6
231	229	29	0.202	4x6
229	227	30	0.303	2x6
241	242	16	0.303	2x6
214	212	18	0.202	4x6
212	210	18	0.303	2x6
237	238	18	0.303	2x6

238	239	17	0.202	4x6
235	234	18	0.303	2x6
176	175	31	1.299	2x6
245	246	18	1.559	4x6
246	244	19	1.386	4x6
244	213	32	1.212	4x6
213	211	19	1.039	4x6
178	179	23	5.831	4x6
177	219	37	0.909	4x6
177	220	17	3.19	4x6
223	236	12	0.303	4x6
211	206	39	0.866	4x6
206	257	32	1.299	2x6

Taula 21: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM2	0	400	0	4850,978
bi	-1.855	398.145	0.464	0
176	-3.667	396.333	0.917	-180
177	-3.543	396.457	0.886	-180
219	-3.744	396.256	0.936	-63
217	-3.883	396.117	0.971	-63
215	-3.958	396.042	0.99	-63
214	-3.991	396.009	0.998	-63
210	-2.354	227.646	1.024	-63
240	-3.92	396.08	0.98	-63
241	-3.939	396.061	0.985	-63
178	-2.803	397.197	0.701	-180
179	-2.004	397.996	0.501	-180
220	-3.866	396.134	0.967	-63
218	-4.327	395.673	1.082	-63
216	-4.807	395.193	1.202	-63
239	-4.348	395.652	1.087	-63
237	-2.56	227.44	1.113	-63
243	-5.361	394.639	1.34	-63
245	-5.642	394.358	1.411	-63
247	-3.295	226.705	1.433	-63
256	-3.839	226.161	1.669	-450
222	-1.916	398.084	0.479	-63
224	-1.951	398.049	0.488	-63

226	-1.189	228.811	0.517	-63
221	-1.93	398.069	0.483	-63
223	-2.051	397.949	0.513	-63
225	-2.123	397.877	0.531	-63
236	-2.073	397.927	0.518	-63
235	-2.094	397.906	0.524	-63
248	-2.186	397.814	0.547	-63
250	-2.209	397.791	0.552	-63
252	-1.315	228.685	0.572	-63
231	-1.941	398.059	0.485	-63
229	-1.976	398.024	0.494	-63
227	-1.204	228.796	0.523	-63
242	-2.308	227.692	1.003	-63
212	-4.012	395.988	1.003	-63
238	-4.369	395.631	1.092	-63
234	-1.247	228.753	0.542	-63
175	-2.394	227.606	1.041	-180
246	-5.809	394.191	1.452	-108
244	-5.966	394.034	1.492	-108
213	-6.197	393.803	1.549	-108
211	-6.315	393.685	1.579	-108
206	-6.516	393.484	1.629	-270
257	-4.048	225.952	1.76*	-270

Taula 22: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**

CM2-bi-179-178-177-219-217-215-214-212-210 = 1.02 %

CM2-bi-179-178-177-220-218-239-238-237 = 1.11 %

CM2-bi-179-178-177-220-218-216-243-245-247 = 1.43 %

CM2-bi-179-178-177-220-218-216-243-245-256 = 1.67 %

CM2-bi-222-224-226 = 0.52 %

CM2-bi-221-223-225-248-250-252 = 0.57 %

CM2-bi-231-229-227 = 0.52 %

CM2-bi-179-178-177-219-217-240-241-242 = 1 %

CM2-bi-221-223-236-235-234 = 0.54 %

CM2-bi-179-178-177-176-175 = 1.04 %

CM2-bi-179-178-177-220-218-216-243-245-246-244-213-211-206-257 = 1.76 %

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmeicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM2	bi	10	10	764.01	1.12
bi	179	1.53		703.09	1.33
176	177	0.73		293.52	7.62
217	215	0.44		182.6	19.68
215	214	0.37		167.03	23.52
240	241	0.39		177.99	20.71
177	178	0.96		366.78	4.88
218	216	0.51		209.74	14.91
218	239	0.51		234.89	11.89
216	243	0.42		172.76	21.98
243	245	0.35		158.05	26.26
245	247	0.32		146.26	30.67
245	256	0.32		134.54	36.25
217	219	0.53		217.5	13.87
217	240	0.44		193.62	17.5
218	220	0.62		255.29	10.07
222	224	0.88		323.1	6.28
224	226	0.65		253.45	10.21
223	225	0.83		306.27	6.99
236	235	0.73		306.27	6.99
225	248	0.61		234.88	11.89
248	250	0.47		208.5	15.09
250	252	0.42		187.45	18.67
221	223	1.17		414.15	3.83
231	229	0.75		286.38	8
229	227	0.57		230.28	12.37
241	242	0.36		164.69	24.19
214	212	0.33		153.91	27.7
212	210	0.31		142.7	32.22
237	238	0.42		190.49	18.08
238	239	0.47		211	14.74
235	234	0.61		264.87	9.35
176	175	0.59		233.33	12.05
245	246	0.32		146.26	30.67
246	244	0.29		135.57	35.7
244	213	0.27		120.73	45.02
213	211	0.24		113.35	51.06
178	179	1.41		482.08	2.82
177	219	0.73		264.87	9.35
177	220	0.73		311.68	6.75

223	236	0.83		363	4.98
211	206	0.23		100.73	64.66
206	257	0.2		92.29	77.02
231	bi	1.53		374.57	4.68
222	bi	1.53		439.98	3.39
221	bi	1.53		586.24	1.91

Taula 23 : Intensitat de curtcircuit per tram

**Línia 6:**

Tram		Longitud (m)	I. Càlcul (A)	Secció (mm <sup>2</sup> )
Nus Orig.	Nus Dest.			
CM2	34	31	4.446	4x6
230	228	30	0.996	4x6
228	254	39	0.794	4x6
228	233	13	0.101	4x6
194	193	23	0.606	2x6
195	196	20	3.074	4x6
196	197	20	2.901	4x6
197	275	24	2.728	4x6
275	274	20	0.909	4x6
274	273	20	0.808	4x6
273	272	20	0.707	4x6
272	271	20	0.606	4x6
271	270	20	0.505	4x6
270	269	20	0.404	4x6
269	268	20	0.303	4x6
268	267	20	0.202	4x6
267	265	20	0.303	2x6
275	276	20	1.718	4x6
276	277	20	1.617	4x6
277	278	20	1.516	4x6
278	194	22	0.404	4x6
278	279	20	1.01	4x6
279	280	20	0.909	4x6
280	281	20	0.808	4x6
281	282	20	0.707	4x6
282	283	20	0.606	4x6
283	284	20	0.505	4x6
284	285	20	0.404	4x6
285	286	20	0.303	4x6
286	287	20	0.202	4x6

287	288	20	0.303	2x6
34	195	28	3.248	4x6
34	232	55	1.198	4x6
232	230	25	1.097	4x6
254	255	18	0.693	4x6
255	253	19	0.52	4x6
253	251	19	0.346	4x6
251	249	19	0.52	2x6

Taula 24: Longitud, intensitat i secció en cada tram

Nus	C.d.t (V)	Tensió nus (V)	C.d.t (%)	Carga nus (W)
CM2	0	400	0	2771,999
194	-2.411	397.589	0.603	-126
230	-1.072	398.928	0.268	-63
228	-1.211	398.789	0.303	-63
254	-1.355	398.645	0.339	-63
233	-1.217	398.783	0.304	-63
193	-1.467	228.533	0.638	-126
195	-1.061	398.939	0.265	-108
196	-1.347	398.653	0.337	-108
197	-1.616	398.384	0.404	-108
275	-1.919	398.081	0.48	-63
274	-2.004	397.996	0.501	-63
273	-2.079	397.921	0.52	-63
272	-2.144	397.856	0.536	-63
271	-2.201	397.799	0.55	-63
270	-2.248	397.752	0.562	-63
269	-2.285	397.715	0.571	-63
268	-2.313	397.687	0.578	-63
267	-2.332	397.668	0.583	-63
265	-1.379	228.621	0.6	-63
276	-2.079	397.921	0.52	-63
277	-2.229	397.771	0.557	-63
278	-2.369	397.631	0.592	-63
279	-2.463	397.537	0.616	-63
280	-2.548	397.452	0.637	-63
281	-2.623	397.377	0.656	-63
282	-2.688	397.312	0.672	-63
283	-2.744	397.256	0.686	-63
284	-2.791	397.209	0.698	-63

285	-2.829	397.171	0.707	-63
286	-2.857	397.143	0.714	-63
287	-2.876	397.124	0.719	-63
288	-1.693	228.307	0.736*	-63
34	-0.639	399.361	0.16	0
232	-0.945	399.055	0.236	-63
255	-1.412	398.588	0.353	-108
253	-1.458	398.542	0.365	-108
251	-1.489	398.511	0.372	-108
249	-0.912	229.088	0.397	-108

Taula 25: Caiguda de tensió per cada nus

NOTA:

- \* Nus de major c.d.t

**Caiguda de tensió total en els diferents itineraris:**

CM2-34-232-230-228-233 = 0.3 %

CM2-34-195-196-197-275-276-277-278-194-193 = 0.64 %

CM2-34-195-196-197-275-274-273-272-271-15-270-269-268-267-265 = 0.6 %

CM2-34-195-196-197-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288 = 0.74 %

CM2-34-232-230-228-254-255-253-251-249 = 0.4 %

Tram		IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)
Nus Orig.	Nus Dest.				
CM2	34	10	10	948.11	0.73
230	228	0.6		239.62	11.43
228	254	0.48		189.43	18.28
228	233	0.48		220.17	13.53
194	193	0.33		150.6	28.93
195	196	1.08		413.98	3.83
196	197	0.83		335.28	5.84
197	275	0.67		273	8.8
275	274	0.55		236.4	11.74
274	273	0.47		208.46	15.1
273	272	0.42		186.42	18.88
272	271	0.37		168.6	23.08
271	270	0.34		153.89	27.7
270	269	0.31		141.54	32.75
269	268	0.28		131.02	38.22
268	267	0.26		121.96	44.11

267	265	0.24		114.07	50.42
275	276	0.55		236.4	11.74
276	277	0.47		208.46	15.1
277	278	0.42		186.42	18.88
278	194	0.37		167	23.52
278	279	0.37		168.6	23.08
279	280	0.34		153.89	27.7
280	281	0.31		141.54	32.75
281	282	0.28		131.02	38.22
282	283	0.26		121.96	44.11
283	284	0.24		114.07	50.42
284	285	0.23		107.14	57.15
285	286	0.21		101.01	64.31
286	287	0.2		95.54	71.89
287	288	0.19		90.63	79.88
34	195	1.9		540.96	2.24
34	232	1.9		382.55	4.48
232	230	0.77		300.95	7.24
254	255	0.38		172.73	21.99
255	253	0.35		158.03	26.27
253	251	0.32		145.63	30.94
251	249	0.29		135.04	35.98

Taula 26 : Intensitat de curtcircuit per tram

## 5 Intensitats màximes admissibles (servei permanent)

### 5.1 Línia d'alimentació del quadre 2

En tractar-se d'una línia d'alimentació en baixa tensió la companyia subministradora obliga a col·locar una secció determinada per mantenir una uniformitat amb les seves instal·lacions, per tan el conductors utilitzats seran conductors tetrapolars enterrats amb aïllament de XLPE de 240 mm<sup>2</sup> el quals tenen una intensitat màxima admissible de 405 A. Degut a les condicions en que es trobaran els conductors (temperatura del terreny, profunditat de la instal·lació i la resistivitat del terreny) s'ha de tenir en compte un coeficient de correcció. En el cas d'aquest projecte s'ha pres com a coeficient de correcció 0,72 degut a les especificacions que obliga la companyia subministradora. Per tan el valor de la intensitat màxima admissible per als conductors de 240 mm<sup>2</sup> es de 291,6 A, valor molt superior a la intensitat calculada per la instal·lació del present projecte.

## 5.2 Enllumenat públic

Els conductors tetrapolars enterrats amb aïllament de XLPE de 6 i 10 mm<sup>2</sup> tenen una intensitat màxima admissible de 66 i 88 A respectivament. Degut a les condicions en que es trobaran els conductors (temperatura del terreny, profunditat de la instal·lació i la resistivitat del terreny) s'ha de tenir en compte un coeficient de correcció. En el cas d'aquest projecte s'han pres com a coeficients de correcció els següents:

- Per conductors en voreres 0,808
- Per conductors en calçada 0,792

Per tant el valor de la intensitat màxima admissible per als conductors de 6 mm<sup>2</sup> es de 53,328 A en voreres i 52,272 A en calçada i per als conductors de 10 mm<sup>2</sup> es de 71,104 A en voreres i 69,696 A en calçada.

Com es mostra en els resultats de les taules anteriors en cap cas es sobrepassa el valor de la intensitat admissible.

## 5.3 Intensitats màximes admissibles en curtcircuit

Els conductors de coure amb aïllament de XLPE de secció inferior a 300 mm<sup>2</sup> (com es el cas d'aquest projecte) tenen una densitat de corrent de curtcircuit, en A/mm<sup>2</sup> de 449 per una duració de curtcircuit de 0,1 segons. Com que en aquest projecte s'utilitzen seccions de 6 i 10 mm<sup>2</sup> la intensitat màxima admissible es 2694 A i 4490 A respectivament. Com es pot comprovar en les taules de resultats en cap cas es superen aquests valors.

## 5.4 Posta a terra

La posta a terra dels suports tal hi com s'ha explicat en l'apartat 8.7.18 de la memòria d'aquest projecte es realitzarà per connexió a una xarxa de terra comú per a totes les línies que parteixin del mateix quadre de protecció, mesura i control. En les xarxes de terra, s'instal·larà com a mínim un elèctrode de posta a terra cada 5 suports de lluminàries, i sempre en el primer i en l'últim suport de cada línia, de manera que la resistència de la posta a terra no sigui superior a 30 Ω.

## 6 Càlcul de proteccions

### 6.1 Proteccions del CPM i del quadre de comandament i protecció

Segons la companyia subministradora s'ha d'ubicar un sistema de protecció general (CPM) que separi la instal·lació de la companyia i la del client. Aquesta dependrà de la previsió de potència.

Segons la companyia subministradora per realitzar els càlculs es considerarà una tensió nominal de 400/230 V trifàsica amb un factor de potència 1.

Tot seguit es determina per mitja de la formula 1 (càlcul de intensitat) quins seran els valors de les proteccions per al quadre 1:

$$I = \frac{18200}{\sqrt{3} \cdot 400} = 26,27 A$$

A partir de la intensitat calculada i observant les normes tècniques de la companyia subministradora es considera que la instal·lació es un subministrament superior a 15 kW, per tant que la CPM serà una TMF1 reduïda, que la potència a contractar es de 20,78 kW, que la protecció diferencial serà de 40 A amb una sensibilitat de 300 mA, l'interruptor general automàtic serà de 30 A amb un poder de tall de 4,5 kA o superior, que ICP-M serà de 30 A de classe C i els fusibles seran de 80 A classe gG, i que el cablatge del conjunt de mesura serà de coure i 16 mm<sup>2</sup> amb Bases DIN 0.

Tot seguit es determina quins seran els valors de les proteccions per al quadre 2:

$$I = \frac{14010}{\sqrt{3} \cdot 400} = 20,21 A$$

A partir de la intensitat calculada i observant les normes tècniques de la companyia subministradora es considera que la instal·lació es un subministrament inferior a 15 kW, per tant que la CPM serà una TMF1 reduïda, que la potència a contractar es de 13,85 kW, que la protecció diferencial serà de 40A amb una sensibilitat de 300 mA, l'interruptor general automàtic serà de 20 A amb un poder de tall de 4,5 kA o superior, que ICP-M serà de 20 A de classe C i els fusibles seran de 63 A classe gG, i que el cablatge del conjunt de mesura serà de coure i 16 mm<sup>2</sup> amb Bases DIN 0.

Corbes vàlides. (Per a protecció d' interruptors automàtics dotats de Relé electromagnètic):

CORBA B IMAG = 5 · In

CORBA C IMAG = 10 · In

CORBA D I MA IMAG = 20 · In

## 6.2 Proteccions de les línies d'alimentació de l'enllumenat públic

Tal com indica ITC-BT-09 s'ha de protegir individualment cada línia amb proteccions de tall homopolar, els quals protegeixin contra sobreintensitats. Les proteccions han de permetre desconectar en cas de falla de tal manera que els elements de la instal·lació no quedin afectats per la falla, degut a les intensitats adquirides en aquests casos, per aquest motiu les proteccions han d'estar dissenyades de tal manera que no es superi la intensitat admissible pel conductors, calculada en l'apartat 2.5 tant en cas de curtcircuit com en cas de sobre carga. Per tant les proteccions han de complir les següents condicions:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad (14)$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \quad (15)$$

$$I_{cs} > I_{cc} \quad (16)$$

Sent:

$I_B$	Corrent per la que s'ha dissenyat el circuit segons la previsió de cargues
$I_z$	Corrent admissible del cable en funció del sistema de instal·lació
$I_n$	Corrent assignada al dispositiu de protecció
$I_2$	Corrent que assegura la actuació del dispositiu de protecció per un temps llarg ( $t_c$ temps convencional segons norma)
$I_{cs}$	Poder de tall assignat
$I_{cc}$	Intensitat de curtcircuit màxima prevista en el punt de la instal·lació del IA

Segons ITC-09 el valor de la intensitat de defecte, Umbral de desconexió dels interruptors diferencials és com a màxim de 300 mA, i en present projecte seran de 25A.

A continuació es mostra el dispositiu de protecció elegit per cada línia.

### Línia 1

$$I_B = 9,945 \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 1030,8 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n & 9,945 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 9,945 \times 5 = 49,725 < I_z \\ & I_2 = 14,42 < 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### Línia 2

$$I_B = 9,478 \text{ A} \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 873,33 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n & 9,478 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 9,478 \times 5 = 47,39 < I_z \end{aligned}$$

$$I_2 = 13,743 < 1,45 \times I_z$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### Línia 3

$$I_B = 4,734 \text{ A} \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 1652,92 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n \quad & 4,734 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 4,734 \times 5 = 23,67 < I_z \\ & I_2 = 6,864 < 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### Línia 4

$$I_B = 9,786 \text{ A} \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 1579,93 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n \quad & 9,786 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 9,786 \times 5 = 48,93 < I_z \\ & I_2 = 14,19 < 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### Línia 5

$$I_B = 7,78 \text{ A} \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 703,26 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n \quad & 7,78 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 7,78 \times 5 = 38,9 < I_z \\ & I_2 = 11,281 < 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### Línia 6

$$I_B = 4,446 \text{ A} \quad I_z = 52,275 \text{ A} \quad I_{cc} = 948,11 \text{ A} \quad I_2 = I_B \times 1,45 I_n$$

$$\begin{aligned} \text{Determinació } I_n \quad & 4,446 \leq I_n \leq 52,275 \\ & 4,446 \times 5 = 22,23 < I_z \end{aligned}$$

$$I_2 = 6,44 < 1,45 \times I_z$$

Per tant segons les proteccions normalitzades s'escollirà un magneto tèrmic de 10 A de corba B amb un poder de tall de 4,5 kA.

### 6.3 Proteccions de les lluminàries

La protecció individual de les lluminàries es realitzarà per mitja de fusibles, els quals estaran calibrats per tal de protegir els conductors i les lluminàries. Degut a que duran l'arrencada les intensitats augmenten respecte a la intensitat nominal els fusibles estaran dimensionats per una intensitat igual o una mica superior a la intensitat d'arrencada i inferiors a la intensitat admissible dels conductors. Els conductors de 2,5mm<sup>2</sup> tenen una intensitat màxima admissible de més de 16A, i les intensitats d'arrencada es de 1,4 a 4 A per tant es posaran fusibles de 6 A.

## 7 Estudi lumínic

En l'estudi lumínic dels carrers i places del poble de Pira s'han tingut en compte les normatives vigents que regeixen la quantitat i la qualitat de la il·luminació exterior. En aquestes normatives es fa distinció de les vies depenent del seu us i velocitat del tràfic rodat.

### 7.1 Classificació del carrers segons tipus i ús

A partir de la normativa s'han classificat els carrers de Pira en diverses classes. Segons la normativa un cop classificat el carrer segons el tipus de via, s'ha de classificar el carrer segons la situació del projecte ( que es determina a partir del flux de tràfic i l'ús) i a partir d'aquesta classificació es pot determinar el tipus d'enllumenat que li pertoca en cada cas. A partir del tipus d'enllumenat ja es pot extreure els valors mínims en servei d'il·luminació que permeten garantir una seguretat de visió depenent de l'ús de la via.

Les classes en que s'han classificat els carrers són les següents:

Carrer	Classificació de la via	Situació del Projecte	Classe d'enllumenat
<b>Alt Camp</b>	D	D3-D4	S3
<b>Àngel Guimerà</b>	D	D3-D4	S4
<b>Anselm Clavé</b>	D	D3-D4	S3
<b>Anton Serra</b>	D	D3-D4	S3
<b>Av. Arnau de Ponç</b>	A	A3	ME4b
<b>Av. Riu Anguera</b>	D	D1-D2	CE3-CE4
<b>Bellavista</b>	D	D3-D4	CE4

<b>Camí vell</b>	D	D3-D4	S3
<b>Carrer Peatonal</b>	E	E1	S2
<b>Carrerada</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Cèsar Martinell</b>	D	D1-D2	CE4
<b>Conca de Barberà</b>	D	D3-D4	S3
<b>D' Arnau Pere</b>	E	E1	S4
<b>Del Polígon</b>	D	D1-D2	CE4
<b>del Tossal</b>	D	D3-D4	CE5
<b>Diputació (part de baix)</b>	D	D3-D4	S3
<b>Diputació (part de dalt)</b>	D	D3-D4	S4
<b>Doctor Robert</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Font del Pi</b>	D	D3-D4	S3
<b>Fortuny</b>	D	D3-D4	S3
<b>Indústria</b>	D	D3-D4	S3
<b>Jaume I</b>	D	D3-D4	S4
<b>la pau</b>	D	D3-D4	S4
<b>La plana</b>	D	D3-D4	S3
<b>Macabeo</b>	D	D3-D4	S3
<b>Miralcamp</b>	D	D3-D4	S3
<b>Miralpeix</b>	D	D3-D4	S3
<b>Parc de les casetes</b>	E	E1	S4
<b>Parellada</b>	D	D3-D4	S3
<b>Piroia</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Pius XII</b>	D	D3-D4	S3
<b>Plaça Catalunya</b>	D	D3-D4	CE3-CE4
<b>Plaça de l'església</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Plaça del forn</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Priorat</b>	D	D3-D4	S3
<b>Progrés</b>	D	D3-D4	CE4
<b>Sant Salvador</b>	D	D3-D4	S4
<b>Sant Sebastià</b>	D	D3-D4	S3
<b>Tarragonès</b>	D	D3-D4	S3
<b>Trepat</b>	D	D3-D4	S3
<b>Unió</b>	D	D3-D4	S3
<b>Verdaguer</b>	D	D3-D4	CE4

Taula 27 : Classificació dels carrers segons tipus i ús

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia <sup>(4)</sup> Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_o$ [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_l$ [mínima]	Incremento Umbral $Tl$ (%) <sup>(2)</sup> [máximo]	Relación Entorno $SR$ <sup>(3)</sup> [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

Taula 28 : Valors mínims d'il·luminació per la via de classe A

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) <sup>(1)</sup>	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

Taula 29 : Valors mínims d'il·luminació per a vies tipus C, D i E

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) [mínima mantenida <sup>(1)</sup> ]	Uniformidad Media $U_m$ [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

Taula 30 : Valors mínims d'il·luminació per a vies D i E

## 7.2 Classificació de la zona de protecció contra la contaminació lumínica

A més de saber els valors mínims d'il·luminació en cada carrer també hem de saber la classificació del territori del municipi de Pira en vers a la protecció contra la contaminació lumínica. En el cas del municipi de Pira com es pot veure en el plànol número 3 es classifica en zona de protecció E3 i les afores del poble com a zona E2.

Com l'enllumenat del poble es troba dins del municipi tindrem en compte només les restriccions de la zona de protecció E3.

En la zona de protecció E3 s'ha d'assolir uns valors màxims que son:

- $FHS_{INST}$   $\leq 15\%$
- Il·luminància vertical (Ev) 10 lux
- Intensitat lluminosa emesa per les lluminàries (I) 10.000 cd
- Luminància mitja en les façanes  $10 \text{ cd/m}^2$
- Luminància màxima en façanes  $60 \text{ cd/m}^2$
- Increment Umbral de contrast (TI) 15% (per classe enllumenat ME3/ME4)

### 7.3 Factor de manteniment

Com la instal·lació no serà ideal, es a dir que no funcionarà sempre en les mateixes condicions que el primer dia, a més que les làmpades tenen una vida útil limitada, cosa que implica es tindrà que preveure un manteniment i una depreciació del flux lluminós, ja sigui per el grau de contaminació de l'ambient o la disminució del flux de la làmpada per el seu funcionament. Per tenir en compte tots aquets elements es calcula el factor de manteniment de la instal·lació d'enllumenat públic. A partir del reglament d'eficiència energètica es determina a partir de:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU \quad (17)$$

Sent:

FDFL	Factor de depreciació del flux lluminós de la làmpada
FSL	Factor de supervivència de la làmpada
FDLU	Factor de depreciació de la lluminària

Tenint en compte que utilitzarem làmpades d'halogenurs metàl·lics amb una vida mitja de 12000 h, que netejarem les lluminàries aproximadament cada 3 anys, que en cas de que alguna làmpada es fongui no passaran massa dies abans de que es canviïn (això vol dir que considerem  $FSL = 1$ ) i que la població de Pira està sotmesa a activitats generadores de pols, produïts per una fàbrica de guix i que està sotmesa a un trànsit mig (per tant zona de contaminació mitja), obtenim que tenim un factor de manteniment igual a **0,63**.

### 7.4 Paràmetres de càlcul de la il·luminació

A partir dels valors mínims d'il·luminació depenent de la via, de la ubicació de la zona de protecció i del factor de manteniment, es pot començar a fer l'estudi lumínic per obtenir la separació entre lluminàries, l'alçada, l'orientació, el tipus de col·locació de les lluminàries, per tal d'obtenir els nivells d'il·luminació mínims establerts i poder assegurar la visió òptima del usuaris per tal de garantir la seva seguretat.

**Il·luminància:** Es la relació entre el flux lluminós que rep una superfície i la seva àrea.

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (18)$$

Sent:

- E Il·luminància (lux)
- $\Phi$  Flux lluminós (lm)
- S Superfície sotmesa a l'estudi (m<sup>2</sup>)

**Luminància:** Es la intensitat lluminosa emesa per unitat d'àrea d'una superfície en una direcció determinada.

$$L = \frac{I}{S \cdot \cos\beta} \quad (19)$$

Sent:

- L Luminància (cd/m<sup>2</sup>)
- I Intensitat lluminosa (cd)
- S Superfície sotmesa a l'estudi (m<sup>2</sup>)

#### 7.4.1 Criteris de qualitat de la il·luminació

Per determinar si una instal·lació compleix els requisits de seguretat i visibilitat necessaris, s'estableix una sèrie de paràmetres per mesurar els criteris de qualitat, els quals son:

##### **Factors d'uniformitat:**

*Uniformitat mitja:* Relació entre la il·luminància mínima i mitja

$$U_m = \frac{E_{min}}{E_{med}} \quad (20)$$

*Uniformitat extrema:* Relació entre il·luminància mínima i màxima

$$U_e = \frac{E_{min}}{E_{max}} \quad (21)$$

*Uniformitat longitudinal:* Relació entre luminància mínima i màxima longitudinals

$$U_L = \frac{L_{\min \text{ longitudinal}}}{L_{\max \text{ longitudinal}}} \quad (22)$$

*Uniformitat general:* Relació entre luminància mínima i mitja

$$U_0 = \frac{L_{\min}}{L_{\text{med}}} \quad (23)$$

En aquest projecte es considerarà una uniformitat mitja mínima de 0,4 tot hi que la reglamentació actual no indica el valor mínim d'uniformitat en tots els tipus de vies. S'ha escollit aquest valor per motius energètics i visuals, ja que amb una millor uniformitat amb el mateix nivell d'il·luminació o inferior s'aconsegueix una millor percepció visual, a més que es pot reduir la potència de les làmpades, la qual cosa comporta un estalvi energètic.

**Luminància de vel:** Es la luminància uniforme equivalent resultant de la llum que incideix sobre l'ull d'un observador i que produeix el vel de la imatge en la retina, disminuït d'aquesta manera la facultat que posseeix l'ull per apreciar els contrastos. La luminància de vel es deguda a la incidència de la llum emesa per una lluminària sobre l'ull d'un observador en el pla perpendicular de la línia de visió, depenent així mateix de l'angle compres entre el centre de la font enlluernadora i la línia de visió, així com del estat fisiològic de l'ull de l'observador.

$$L_V = K \frac{E_g}{\theta^2} \quad (24)$$

Sent:

- $L_V$  Luminància de vel ( $\text{cd/m}^2$ )
- $K$  Constant que depèn fonamentalment de l'edat de l'observador i encara que es variable, s'escull com a valor mig 10 si els angles s'expressen en graus, i  $3 \times 10^{-3}$  si s'expressen en radiants.
- $E_g$  Il·luminància en lux sobre la pupila, en un pla perpendicular a la direcció visual i tangent a l'ull de l'observador.
- $\theta$  Angle entre el centre de la font enlluernadora i la línia de visió, es a dir, l'angle format per la direcció visual de l'observador.

**Enlluernament pertorbador:** Enlluernament que pertorba la visió dels objectes sense causar necessàriament una sensació desagradable. La medició de la pèrdua de visibilitat produïda per l'enlluernament pertorbador, ocasionant per les lluminàries de la instal·lació d'enllumenat públic, s'efectua mitjançant l'increment d'Umbral de contrast.

$$TI = 65 \frac{L_V}{(L_m)^{0,8}} \quad (25)$$

Sent:

TI Increment d'Umbral corresponent a l'enlluernament pertorbador (en %)

$L_V$  Luminància de vel total ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

$L_m$  Luminància de la calçada total, per valors entre 0,05 i 5  $\text{cd}/\text{m}^2$  ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

## 7.5 Càlcul luminotècnic

S'ha fet un estudi lumínic per cada carrer per dos motius, el primer és que el municipi de Pira no té unes vies regulars, excepte pels carrers de la part nova del municipi els quals són regulars, i només ha calgut fer l'estudi d'un carrer tipus amb les dimensions d'aquests, un altre motiu és que s'ha procurat no haver de canviar la posició actual de les lluminàries per tal d'aconseguir els nivells d'il·luminació indicats anteriorment.

### 7.5.1 Carrer Fortuny

#### Informació àrea

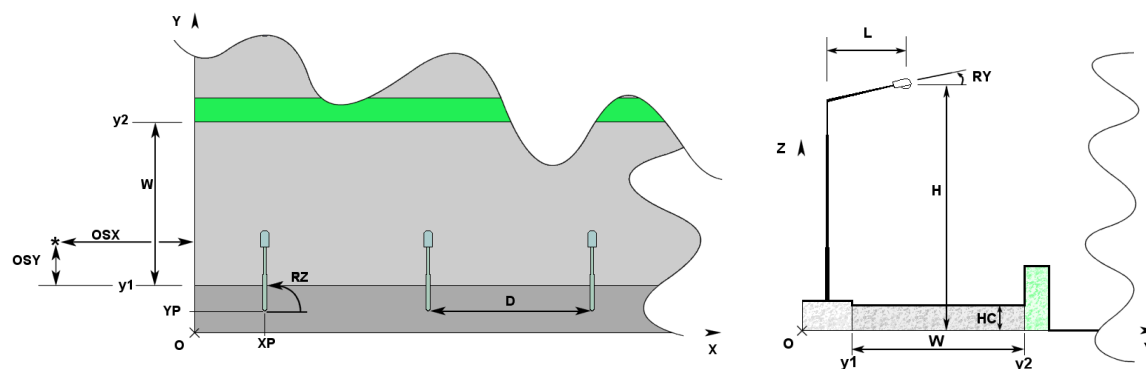
Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]
Calçada A	18.00x4.80	Pi	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.50

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 18.00x4.80x0.00

Dades de la instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (DI)	Dim Braç [m] (L)	Incl Llum. [°] (RY)	Rot Braç [°] (RZ)	Incl Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	—	18.00	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

La il·lustració 1 que es mostra a continuació mostra l'assignació de les diferents mesures de la distribució de l'enllumenat, la qual serveix per a tots els carrers.



Il·lustració 1 : Distàncies entre els elements de l'enllumenat

**Paràmetres de Qualitat de la instal·lació**

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.35	0.14	0.40
Calçada A	Il.luminància Horizontal (E)	9 lux	4 lux	21 lux	1:2.87	1:7.10	1:2.47
Calçada A	Luminància (L)	0.50 cd/m²	0.23 cd/m²	0.84 cd/m²	1:2.50	1:5.09	1:2.35
					0.47	0.28	0.59
					1:2.13	1:3.62	1:1.70

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

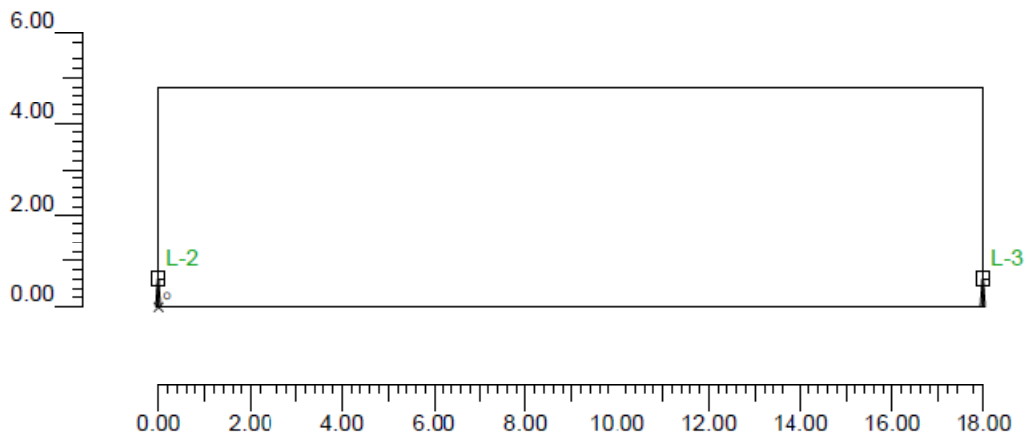
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbra [%]	Uniformitat Longitudinal
Calçada A	4.80	0.00	4.80	3	R3	7.01	-60.00	1.20	0.08	5.98	0.53

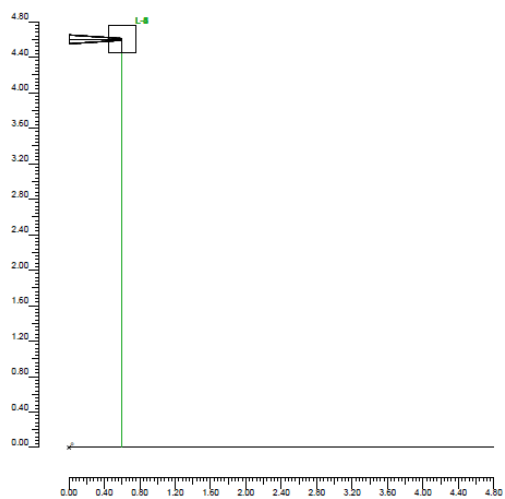
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Luminària (Nom Assaig)	Codi Luminària (Codi Assaig)	Luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMCO	CLM-V/GC 30W I IM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X["] Y["] Z["]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-18.00;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1'3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	18.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	36.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	54.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	72.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

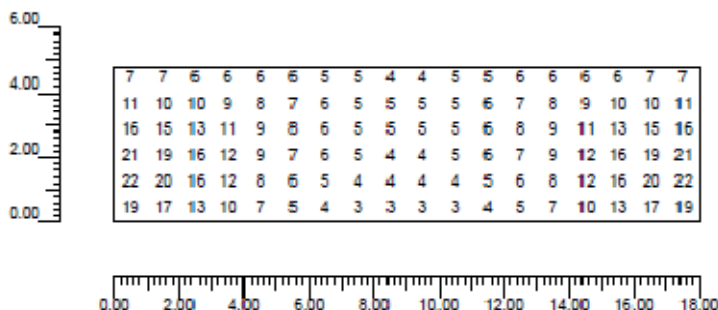
Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X["] Y["] Z["]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Elx [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-18.00;0.60;4.60	0;0;-90	-18.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	18.00;0.60;4.60	0;0;-90	18.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	36.00;0.60;4.60	0;0;-90	36.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	54.00;0.60;4.60	0;0;-90	54.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	72.00;0.60;4.60	0;0;-90	72.00;0.60;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Maxim	Min/Mig	Min/Max	Mig/Max
DX:1.00 DY:0.40	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.35	0.14	0.40
					1:2.87	1:7.10	1:2.47

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

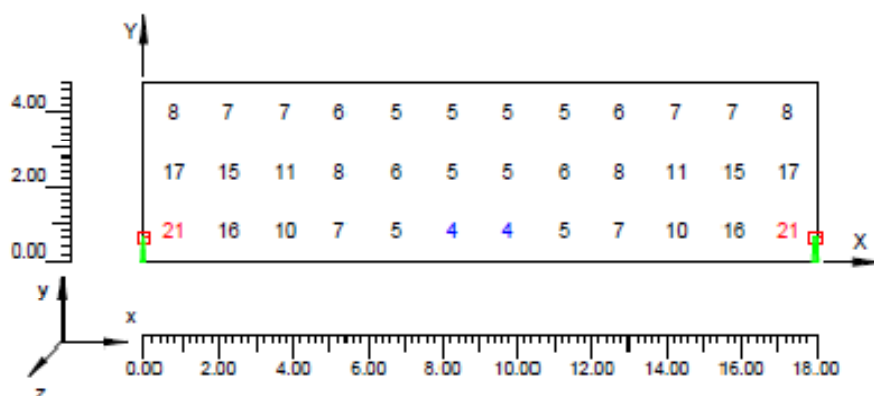


### Valors d' il·luminància sobre calçada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Maxim	Min/Mig	Min/Max	Mig/Max
DX:1.50 DY:1.60	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	21 lux	0.40	0.17	0.42
					1:2.50	1:5.89	1:2.35

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

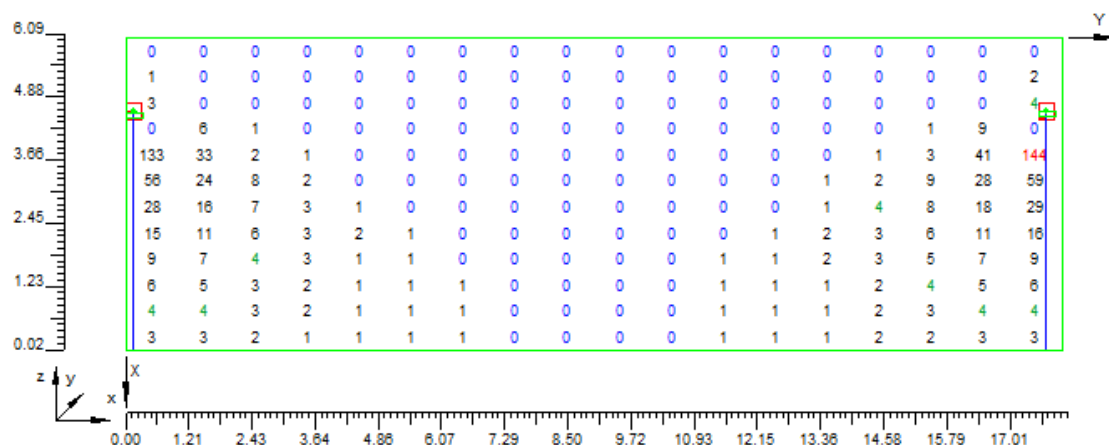


**Valors d' il·luminància sobre façana**

O (x:-0.16 y:5.08 z:6.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.50 DY:1.00	Il.luminància Horizontal (E)	4 lux	0 lux	144 lux	0.00 1:10454.99	0.00 1:353384.25	0.03 1:33.80

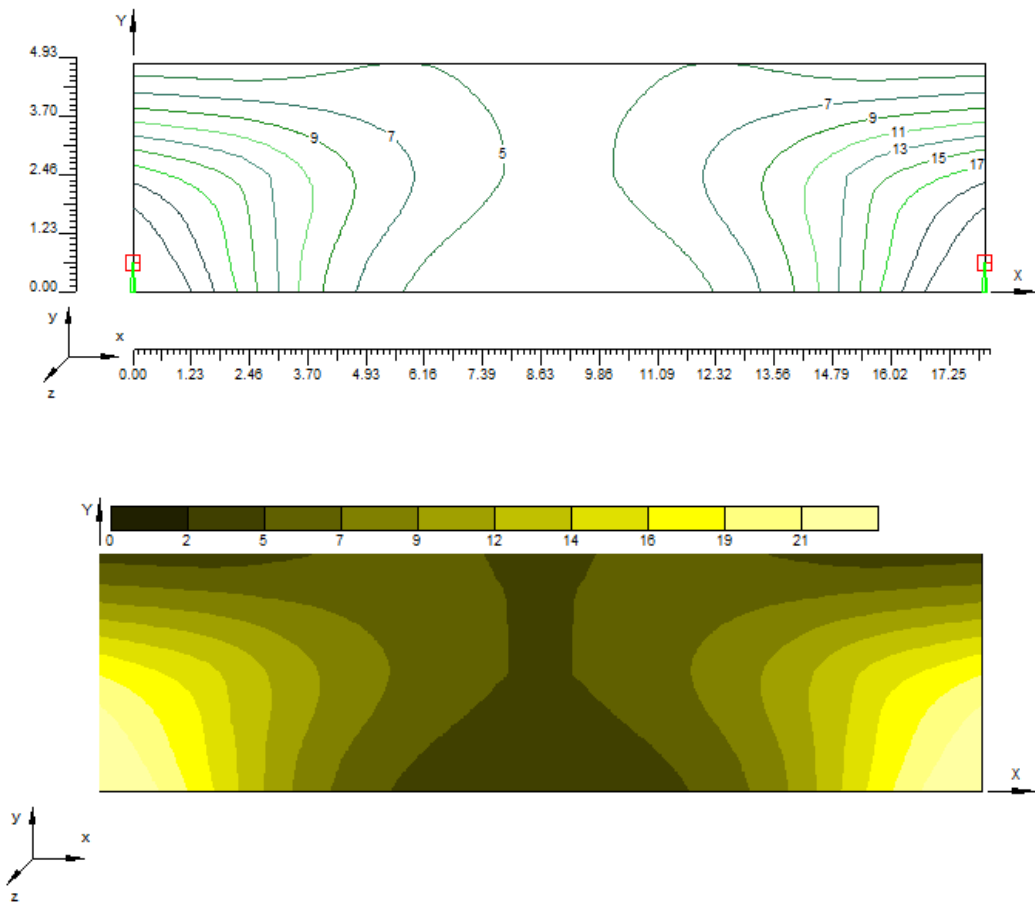
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip + Ombres



Aquests són els valors d' il·luminància sobre la façana en un carrer el qual està il·luminat amb una lluminària clamod que incorpora el para lumen, com es pot comprovar la il·luminació per sobre dels 4,5 m es pràcticament nul·la i amb valors inferiors als que serien sense utilitzar un para lumen. Aquests valors es poden generalitzar a tots els carrers que estan il·luminats amb aquest tipus de lluminàries.

### Corbes isolux sobre calçada



### 7.5.2 Carrer Progrés

#### Informació àrea

##### 1.1 Informació Àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	19.30x9.60	Pla	RGB=126.126.126	R3 7.01%	11	0.61

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 19.30x9.60x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de l luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	19.30	0.60	0	90	0	63.00	CLM-Y-GC E-3	3360	A
Fila B	9.65	9.60	1.60	---	19.30	0.60	0	270	0	63.00	CLM-Y-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.luminància Horizontal (E)	10 lux	3 lux	23 lux	0.34	0.15	0.44
Calzada A	II.luminància Horizontal (E)	11 lux	4 lux	23 lux	1:2.96	1:6.68	1:2.25
Calzada A	Luminància (L)	0.61 cd/m²	0.38 cd/m²	0.99 cd/m²	0.40	0.18	0.46
					1:2.51	1:5.46	1:2.17
					0.62	0.38	0.61
					1:1.61	1:2.63	1:1.63

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

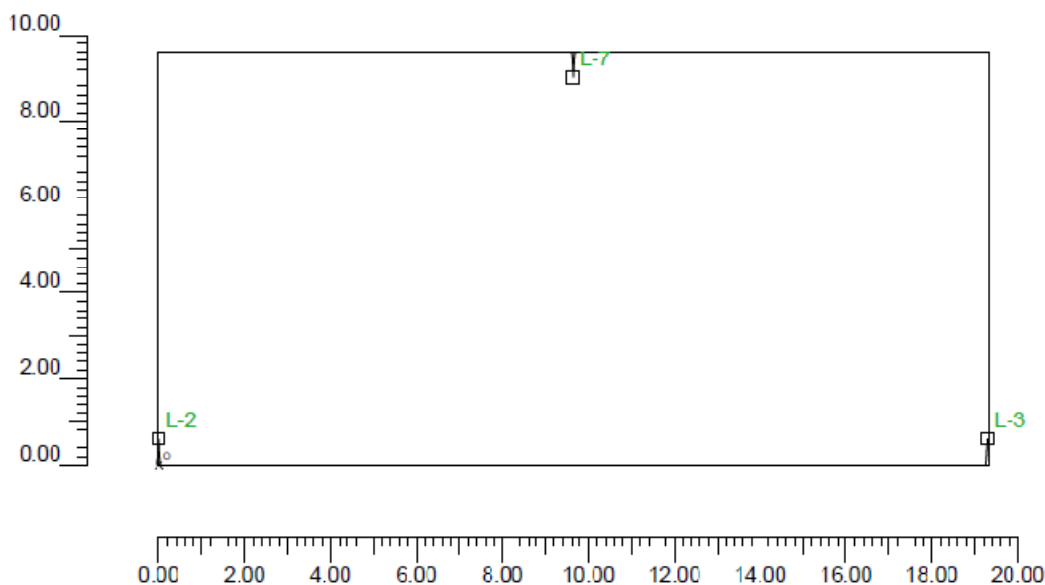
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	9.60	0.00	9.60	3	R3	7.01	-60.00	2.40	0.07	4.81	0.88

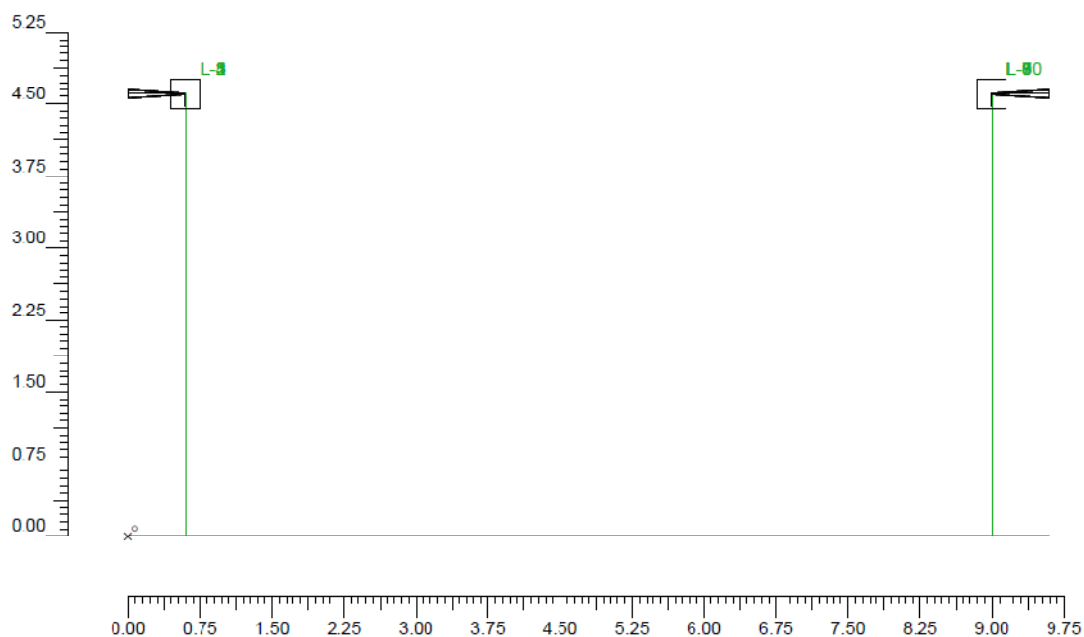
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N	Ref.Làmp.	Làmpades N
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	10	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	10

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-19.30;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	19.30;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	38.60;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	57.90;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	-9.65;9.00;4.60	0;0;90		0.63		
	7	X	9.65;9.00;4.60	0;0;90		0.63		
	8	X	28.95;9.00;4.60	0;0;90		0.63		
	9	X	48.25;9.00;4.60	0;0;90		0.63		
	10	X	67.55;9.00;4.60	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-19.30;0.60;4.60	0;0;-90	-19.30;0.60;0.00	-180	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	19.30;0.60;4.60	0;0;-90	19.30;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	38.60;0.60;4.60	0;0;-90	38.60;0.60;0.00	0	0.63	A
			L-5	X	57.90;0.60;4.60	0;0;-90	57.90;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	-9.65;9.00;4.60	0;0;90	-9.65;9.00;0.00	0	0.63	A
			L-7	X	9.65;9.00;4.60	0;0;90	9.65;9.00;0.00	90	0.63	A
			L-8	X	28.95;9.00;4.60	0;0;90	28.95;9.00;0.00	90	0.63	A
			L-9	X	48.25;9.00;4.60	0;0;90	48.25;9.00;0.00	90	0.63	A
			L-10	X	67.55;9.00;4.60	0;0;90	67.55;9.00;0.00	90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

○ (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.07 DY:0.80	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	3 lux	23 lux	0.34 1:2.96	0.15 1:6.68	0.44 1:2.25

Tipus Càlcul

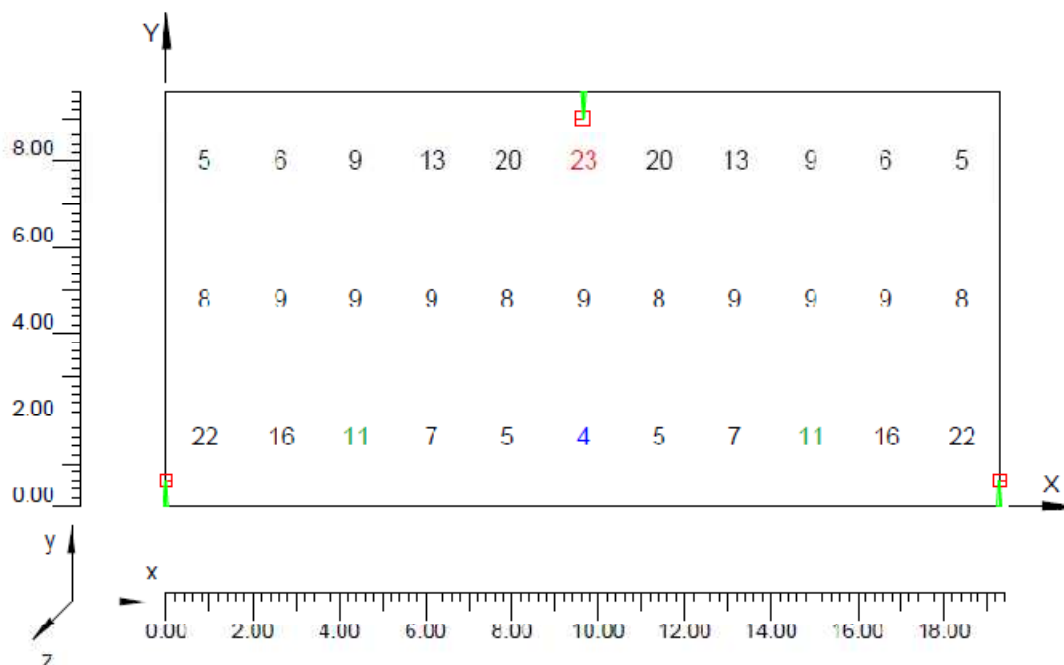
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

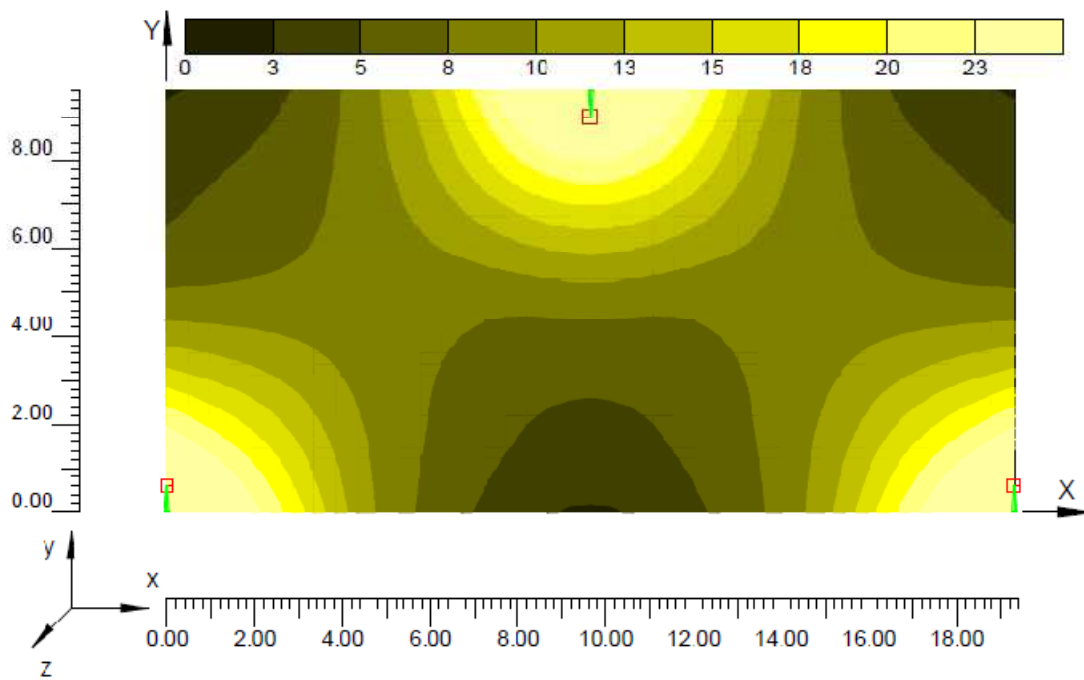
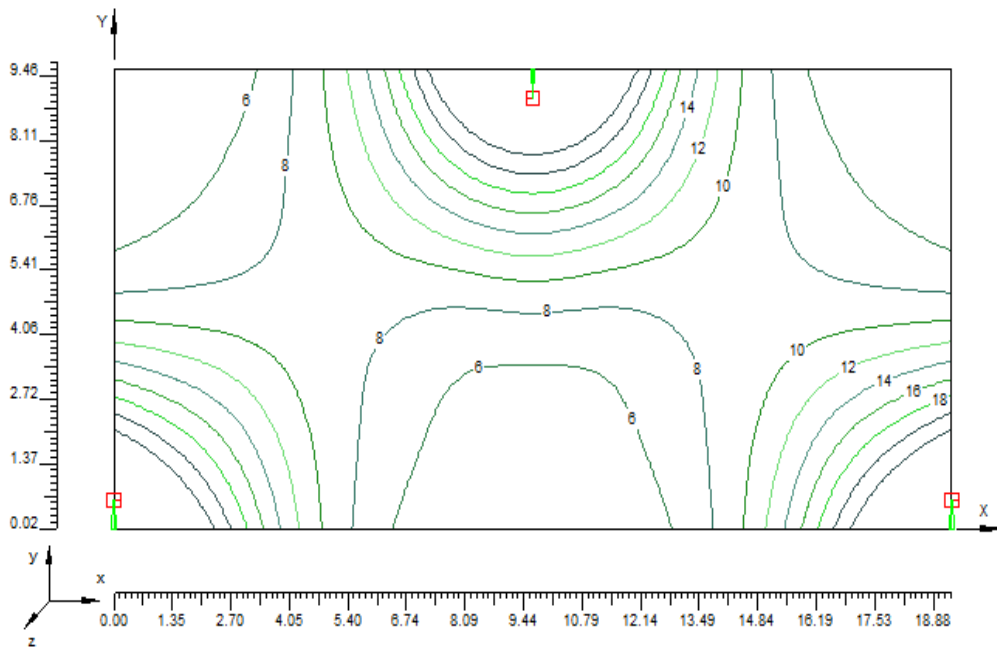
○ (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.75 DY:3.20	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	23 lux	0.40 1:2.51	0.18 1:5.46	0.46 1:2.17

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



### 7.5.3 Carrer Unió

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
------------	----------------	----------	-------	----------------------	--------------------	--------------------------

Calzada A	17.50x4.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.51
-----------	------------	-----	-----------------	----------	---	------

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]. 17.50x4.50x0.00

#### Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	17.50	0.50	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.37	0.16	0.42
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	22 lux	1:2.72	1:6.40	1:2.96
Calzada A	Luminància (L)	0.51 cd/m²	0.21 cd/m²	0.87 cd/m²	0.40	0.17	0.43
					1:2.52	1:5.87	1:2.93
					0.41	0.25	0.59
					1:2.42	1:4.08	1:1.69

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

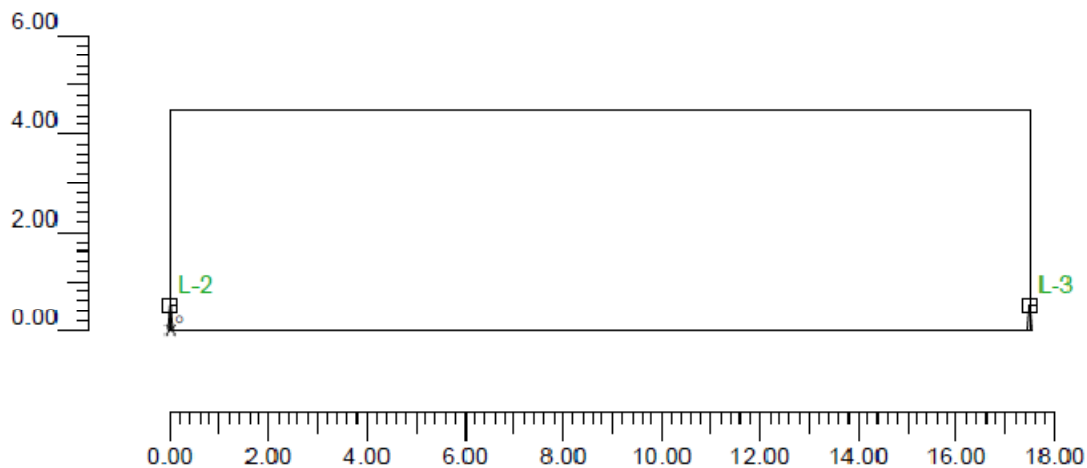
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	4.50	0.00	4.50	6	R3	7.01	-60.00	1.13	0.08	5.84	0.54

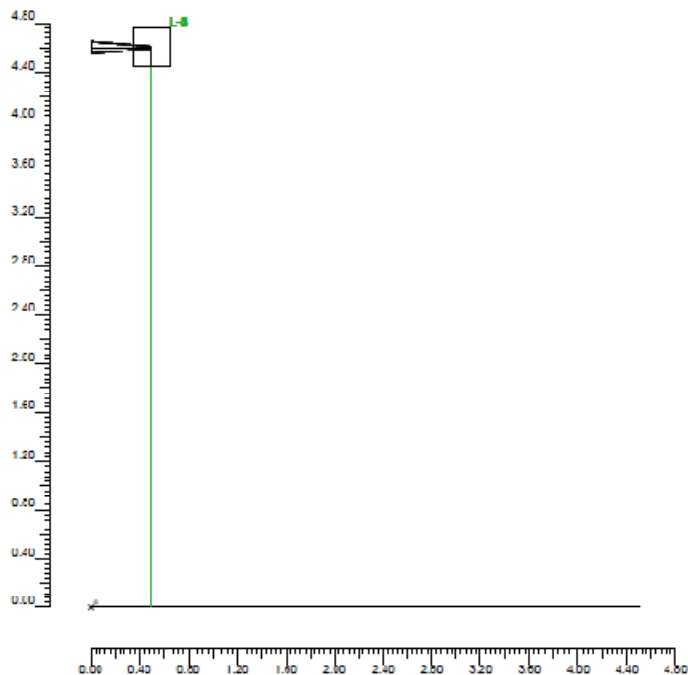
#### Contaminació Luminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació lluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig)	Codi Lluminària (Codi Assaig)	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17.50;0.50;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	17.50;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	35.00;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	52.50;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	70.00;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-17.50;0.50;4.60	0;0;-90	-17.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;-90	0.00;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	17.50;0.50;4.60	0;0;-90	17.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	35.00;0.50;4.60	0;0;-90	35.00;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	52.50;0.50;4.60	0;0;-90	52.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	70.00;0.50;4.60	0;0;-90	70.00;0.50;0.00	-90	0.63	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.97 DY:0.38	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.37 1:2.72	0.16 1:6.40	0.42 1:2.36

Tipus Càlcul

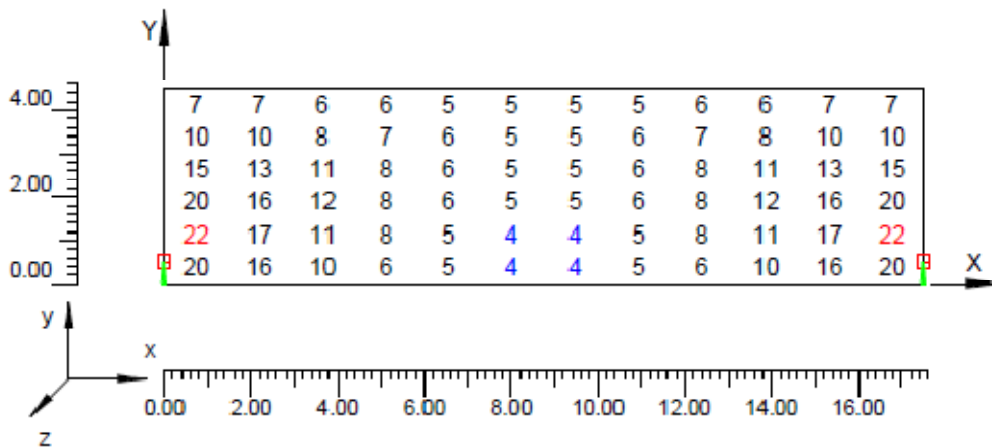
Sòls Dir. + Equip

## Valors d' il·luminància sobre calçada

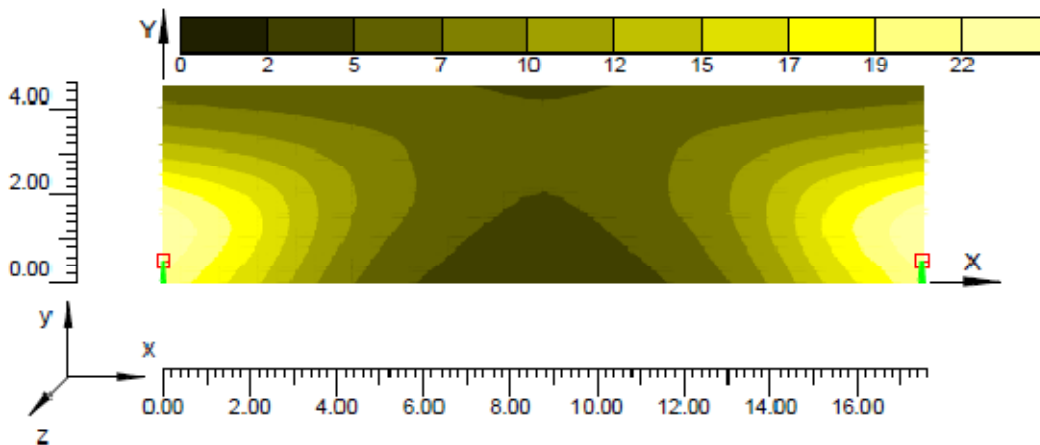
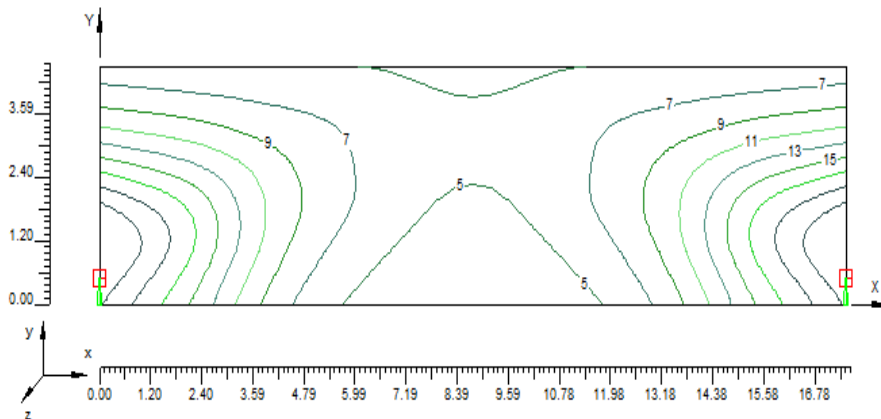
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.46 DY:0.75	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.52	0.17 1:5.87	0.43 1:2.33

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



### 7.5.4 Carrer Carrerada

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	17.00x4.30	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	10	0.55

Dimensions Paral.lelepipède que inclou l'Àrea [m]: 17.00x4.30x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	17.00	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.37	0.17	0.45
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	1:2.67	1:5.99	1:2.24
Calzada A	Luminància (L)	0.55 cd/m²	0.25 cd/m²	0.88 cd/m²	1:2.48	1:5.48	1:2.21
					0.46	0.29	0.62
					1:2.16	1:3.47	1:1.60

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

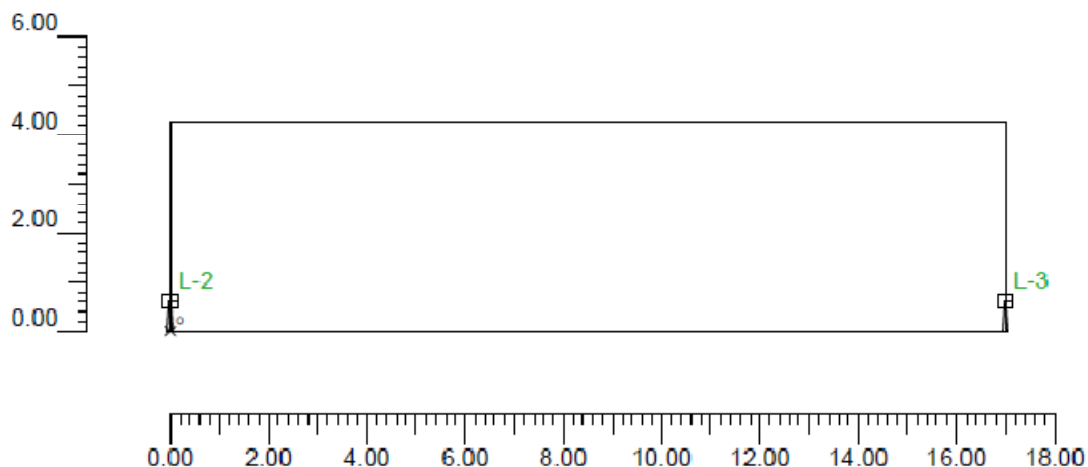
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	4.30	0.00	4.30	6	R3	7.01	-60.00	1.08	0.07	5.45	0.58

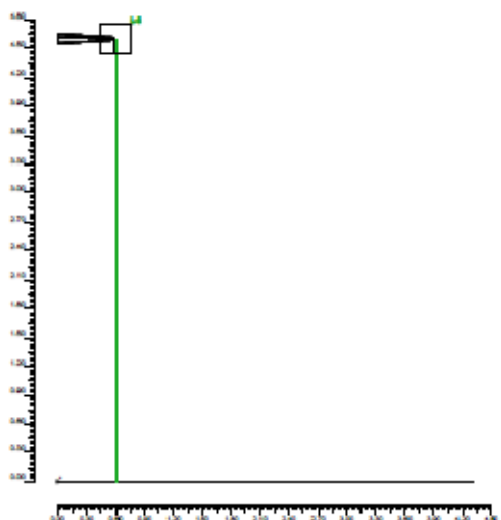
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/km

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Iluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig )	Codi Iluminària (Codi Assaig )	Iluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	VmH-35W/CDMT	VmH-35W/CDMT	3350	35	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17.00;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	17.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	34.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	51.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	68.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-17.00;0.60;4.60	0;0;-90	-17.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	17.00;0.60;4.60	0;0;-90	17.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	34.00;0.60;4.60	0;0;-90	34.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	51.00;0.60;4.60	0;0;-90	51.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	68.00;0.60;4.60	0;0;-90	68.00;0.60;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:0.94 DY:0.36	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.37 1:2.67	0.17 1:5.99	0.45 1:2.24

Tipus Càlcul

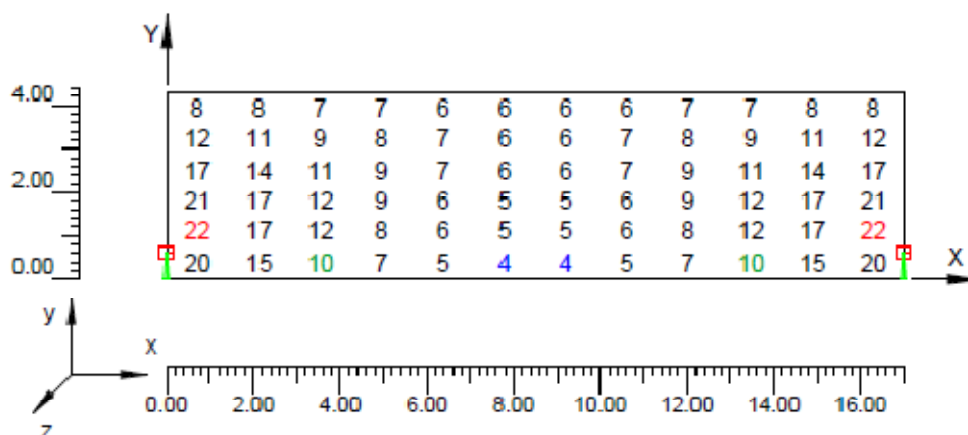
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

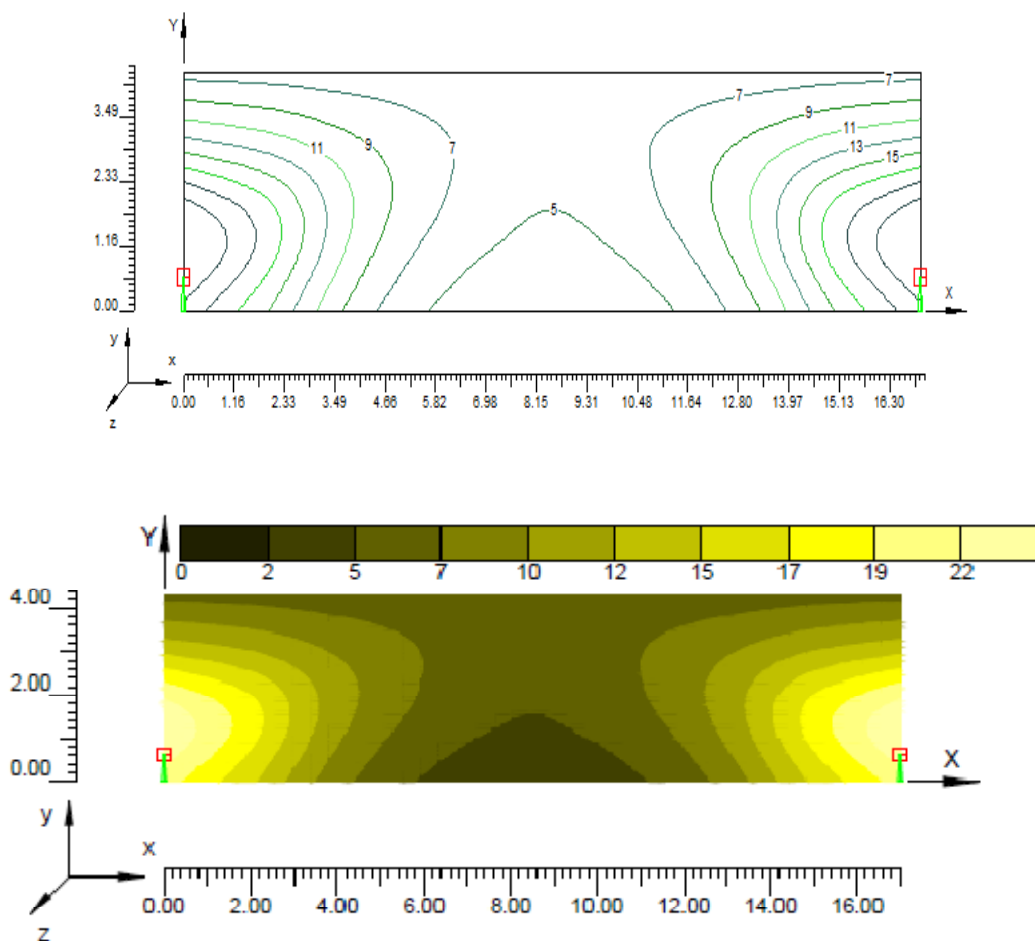
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.42 DY:0.72	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.48	0.18 1:5.48	0.45 1:2.21

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



### Corbes isolux sobre calçada



### 7.5.5 Carrer Diputació (part de baix)

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	15.75x2.15	Pla	RGB=168,168,168	55%	11	1.9
Calçada A	15.75x7.75	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	11	0.5
Acera B	15.75x1.43	Pla	RGB=168,168,168	55%	4.1	0.73

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 15.75x11.33x0.00

#### Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.84	4.50	---	15.75	0.01	0	90	0	63.00	J00275	6800	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.Luminància Horitzontal (E)	10 lux	0 lux	38 lux	0.01	0.00	0.26
		1:150.34	1:583.70	1:3.88			
		0.03	0.01	0.43			
Acera A	II.Luminància Horitzontal (E)	11 lux	0 lux	25 lux	1:35.64	1:82.67	1:2.32
Calzada A	II.Luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	35 lux	0.40	0.12	0.31
		1:2.51	1:8.16	1:3.25			
Acera B	II.Luminància Horitzontal (E)	4.1 lux	3.6 lux	4.8 lux	0.86	0.75	0.87
Acera A	Luminància (L)	1.9 cd/m <sup>2</sup>	0.1 cd/m <sup>2</sup>	4.5 cd/m <sup>2</sup>	1:1.17	1:1.34	1:1.15
		0.03	0.01	0.43			
Calzada A	Luminància (L)	0.5 cd/m <sup>2</sup>	0.2 cd/m <sup>2</sup>	1.2 cd/m <sup>2</sup>	1:35.64	1:82.67	1:2.32
		0.42	0.17	0.40			
Acera B	Luminància (L)	0.73 cd/m <sup>2</sup>	0.62 cd/m <sup>2</sup>	0.84 cd/m <sup>2</sup>	1:2.40	1:8.01	1:2.50
		0.86	0.75	0.87			
					1:1.17	1:1.34	1:1.15

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip + Ombres

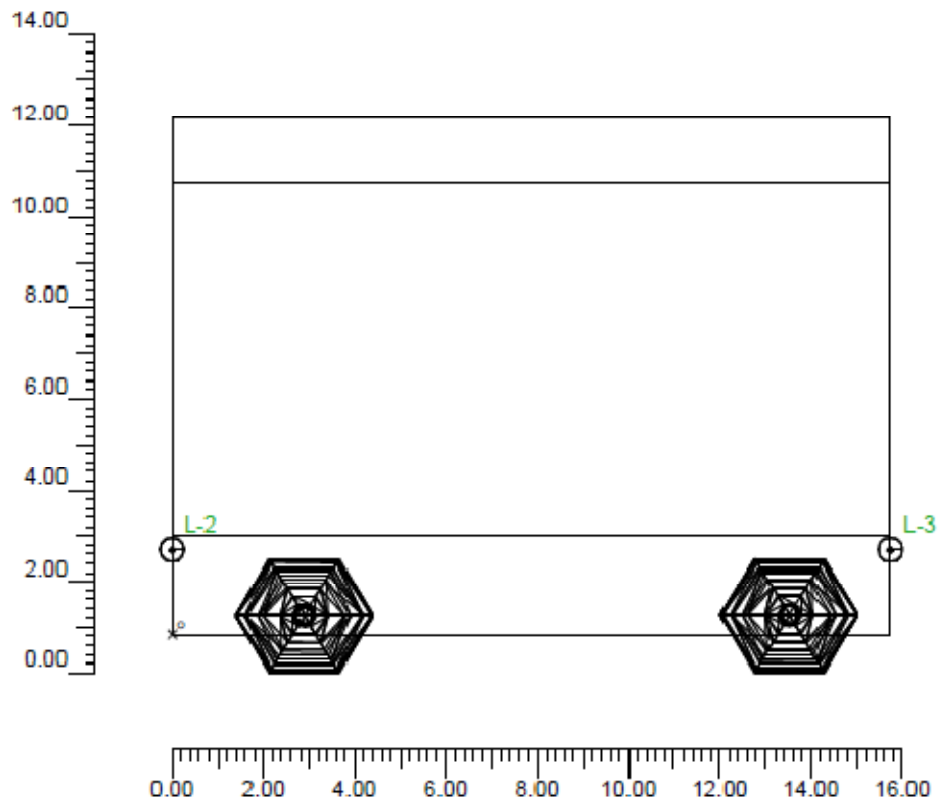
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor qD	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m <sup>2</sup> ]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.15	0.00	2.15	1		55.00					
Calzada A	7.75	2.15	9.90	6	R3	7.01	-60.00	4.09	0.07	5.69	0.62
Acera B	1.43	9.90	11.33	1		55.00					

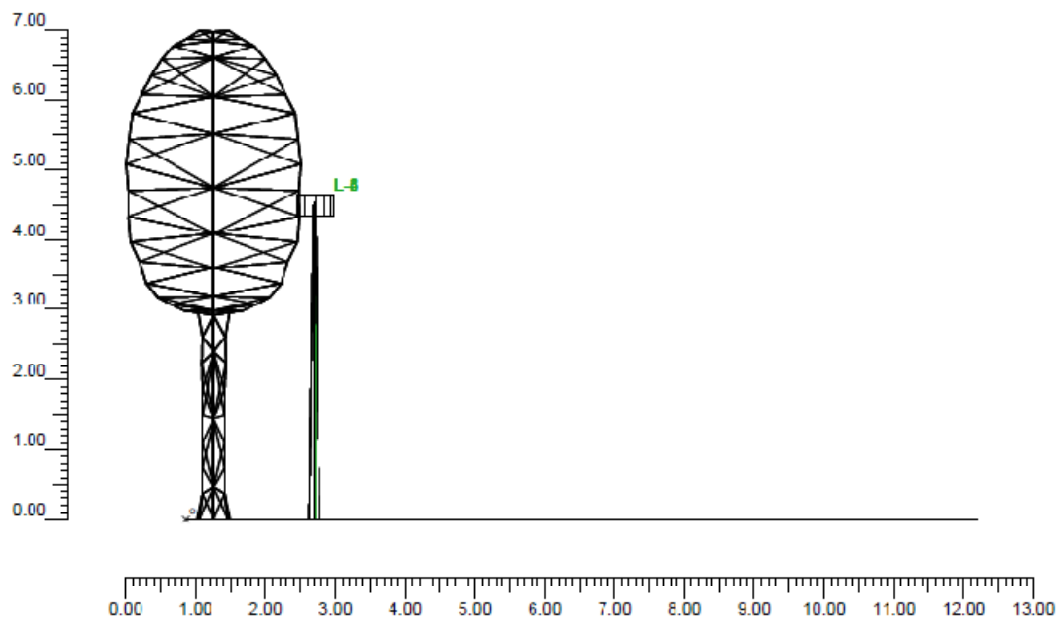
#### Contaminació Luminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.65 %	231 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



### Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig)	Codi Lluminària (Codi Assaig)	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-DS CW Vmh 60W (JNR-H/GC-DS Vmh 60W Cosmo.)	J00275 (4GM-7874)	6	LMP-A	1

### Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A		Vmh-60W Cosmopolis	6800	60	2800	6

### Taula resum Iluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-15.75;1.85;4.50	-0;-0;-90	J00275	0.63	Vmh-60W Cosmopolis	1*6800
	2	X	0.00;1.85;4.50	-0;-0;-90		0.63		
	3	X	15.75;1.85;4.50	-0;-0;-90		0.63		
	4	X	31.50;1.85;4.50	-0;-0;-90		0.63		
	5	X	47.25;1.85;4.50	-0;-0;-90		0.63		
	6	X	63.00;1.85;4.50	-0;-0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-15.75;1.85;4.50	-0;-0;-90	-15.75;1.85;0.00	90	0.63	A
			L-2	X	0.00;1.85;4.50	-0;-0;-90	-0.00;1.85;0.00	90	0.63	A
			L-3	X	15.75;1.85;4.50	-0;-0;-90	15.75;1.85;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	31.50;1.85;4.50	-0;-0;-90	31.50;1.85;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	47.25;1.85;4.50	-0;-0;-90	47.25;1.85;0.00	90	0.63	A
			L-6	X	63.00;1.85;4.50	-0;-0;-90	63.00;1.85;0.00	90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.31 DY:0.94	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	0 lux	38 lux	0.01 1:150.34	0.00 1:583.70	0.26 1:3.88

Tipus Càlcul

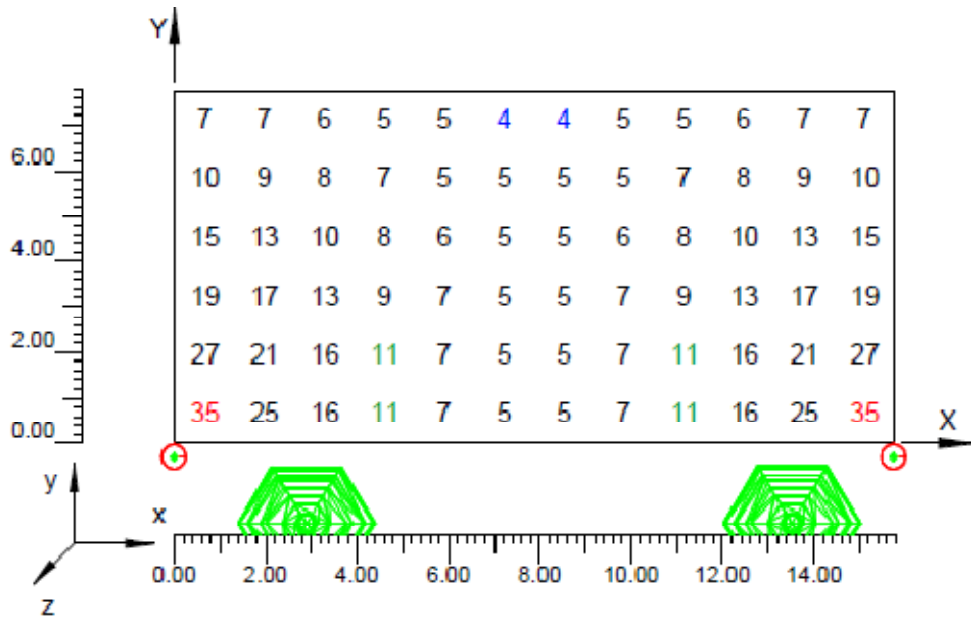
Sòls Dir. + Equip + Ombres

### Valors d' il·luminància sobre calçada

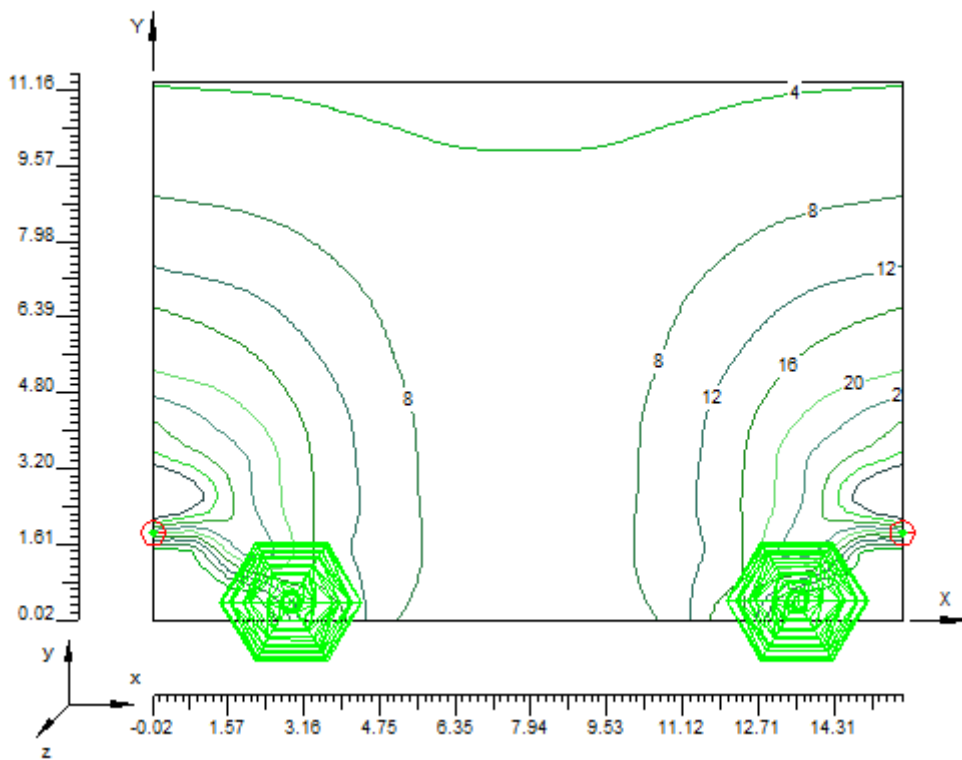
O (x:0.00 y:2.15 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.31 DY:1.29	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	35 lux	0.40 1:2.51	0.12 1:8.16	0.31 1:3.25

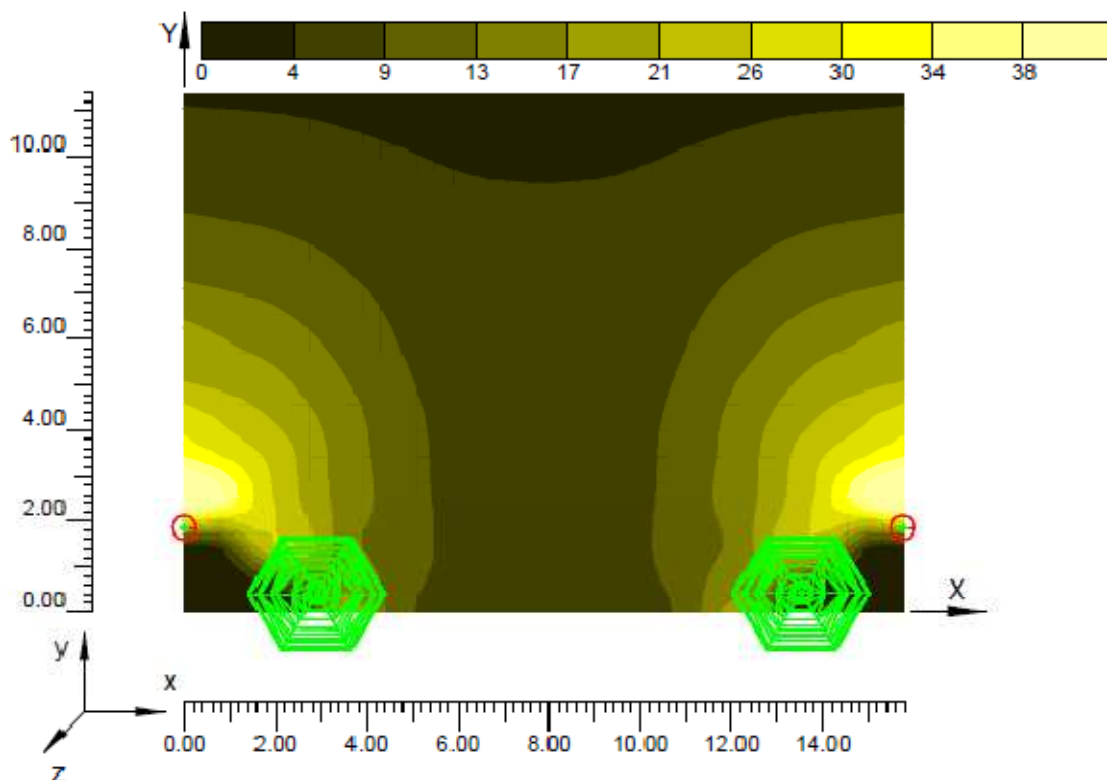
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip + Ombres



**Corbes isolux sobre calçada**





**7.5.6 Carrer Diputació (part de dalt) i peatonal**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	9.00x8.50	Pla	RGB=168,168,168	55%	4.6	0.8
Calçada A	9.00x8.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	10	0.50

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 9.00x17.00x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de l luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	8.95	4.00	---	18.00	0.00	0	90	0	63.00	J00278	3350	A
Fila B	9.00	16.55	4.00	---	18.00	0.00	0	270	0	63.00	J00278	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	7 lux	1 lux	23 lux	0.15	0.05	0.32
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	4.5 lux	2.1 lux	7.6 lux	1:6.64	1:20.54	1:3.09
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	5 lux	23 lux	0.48	0.28	0.59
Acera A	Luminància (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.4 cd/m <sup>2</sup>	1.3 cd/m <sup>2</sup>	1:2.08	1:3.55	1:1.71
Calzada A	Luminància (L)	0.49 cd/m <sup>2</sup>	0.34 cd/m <sup>2</sup>	0.76 cd/m <sup>2</sup>	0.46	0.20	0.43
					1:2.16	1:4.98	1:2.31
					0.48	0.28	0.59
					1:2.08	1:3.55	1:1.71
					0.69	0.44	0.64
					1:1.45	1:2.26	1:1.56

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

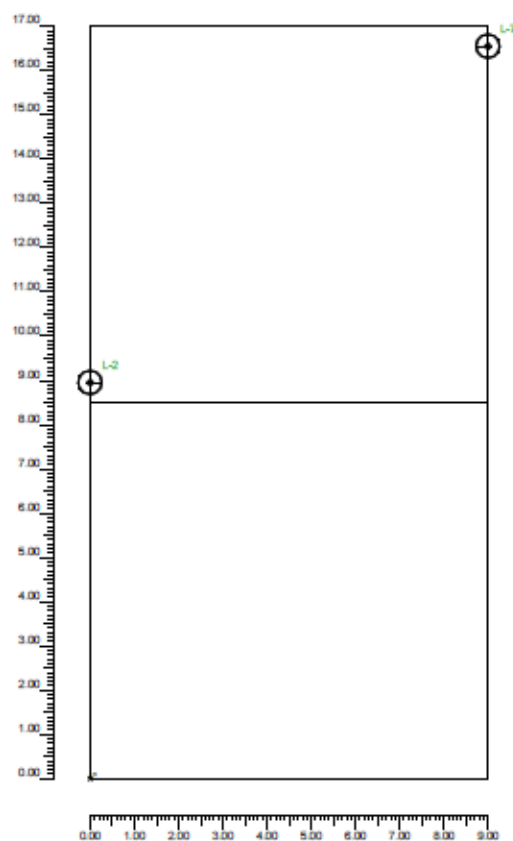
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m <sup>2</sup> ]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	8.50	0.00	8.50	1		55.00					
Calzada A	8.50	8.50	17.00	6	R3	7.01	-60.00	10.63	0.03	2.37	0.84

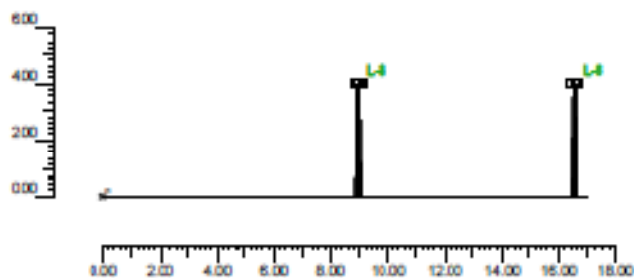
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.67 %	215 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació lluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-DS Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-DS Vmh 35W G12)	J00278 (4GM-7879)	9	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	9

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-18,00;8,95;4,00	0;0;-90	J00278	0,63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0,00;8,95;4,00	0;0;-90		0,63		
	3	X	18,00;8,95;4,00	0;0;-90		0,63		
	4	X	36,00;8,95;4,00	0;0;-90		0,63		
	5	X	54,00;8,95;4,00	0;0;-90		0,63		
	6	X	-9,00;16,55;4,00	0;0;90		0,63		
	7	X	9,00;16,55;4,00	0;0;90		0,63		
	8	X	27,00;16,55;4,00	0;0;90		0,63		
	9	X	45,00;16,55;4,00	0;0;90		0,63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-18,00;8,95;4,00	0;0;-90	-18,00;8,95;0,00	-90	0,63	A
			L-2	X	0,00;8,95;4,00	0;0;-90	0,00;8,95;0,00	-90	0,63	A
			L-3	X	18,00;8,95;4,00	0;0;-90	18,00;8,95;0,00	-90	0,63	A
			L-4	X	36,00;8,95;4,00	0;0;-90	36,00;8,95;0,00	-90	0,63	A
			L-5	X	54,00;8,95;4,00	0;0;-90	54,00;8,95;0,00	-90	0,63	A
			L-6	X	-9,00;16,55;4,00	0;0;90	-9,00;16,55;0,00	90	0,63	A
			L-7	X	9,00;16,55;4,00	0;0;90	9,00;16,55;0,00	90	0,63	A
			L-8	X	27,00;16,55;4,00	0;0;90	27,00;16,55;0,00	90	0,63	A
			L-9	X	45,00;16,55;4,00	0;0;90	45,00;16,55;0,00	90	0,63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.75 DY:0.94	Il·luminància Horitzontal (E)	7 lux	1 lux	23 lux	0.15 1:6.64	0.05 1:20.54	0.32 1:3.09

Tipus Càlcul

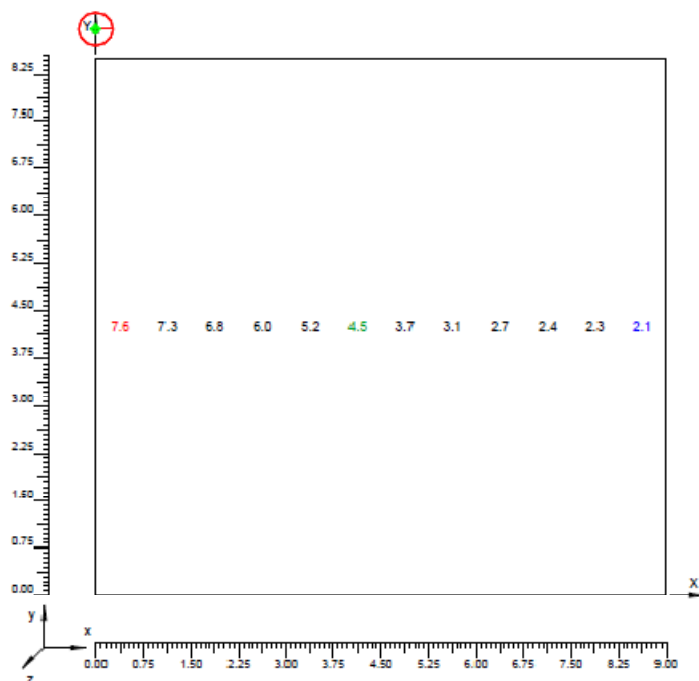
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre carrer Diputació

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.75 DY:8.50	Il·luminància Horitzontal (E)	4.5 lux	2.1 lux	7.6 lux	0.48 1:2.08	0.28 1:3.55	0.59 1:1.71

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

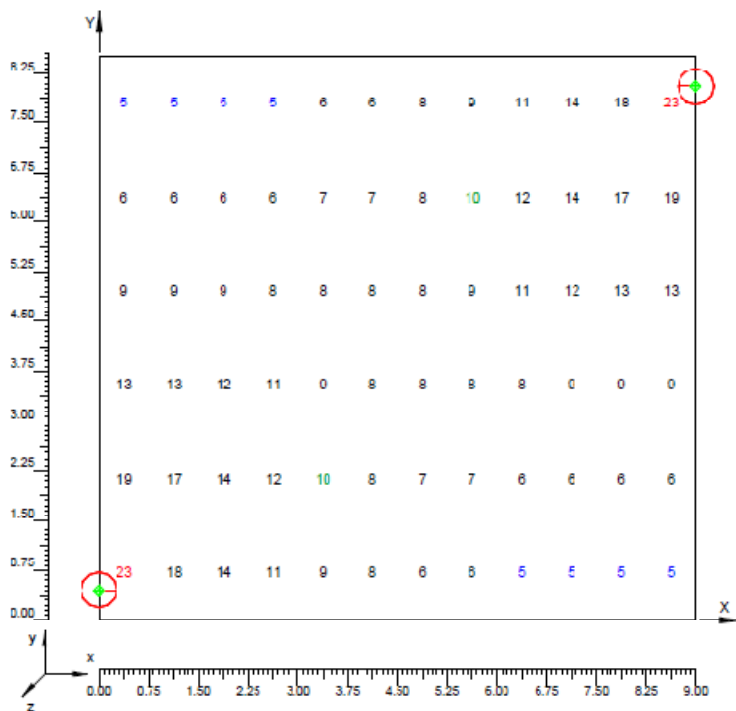


### Valors d' il·luminació sobre carrer peatonal

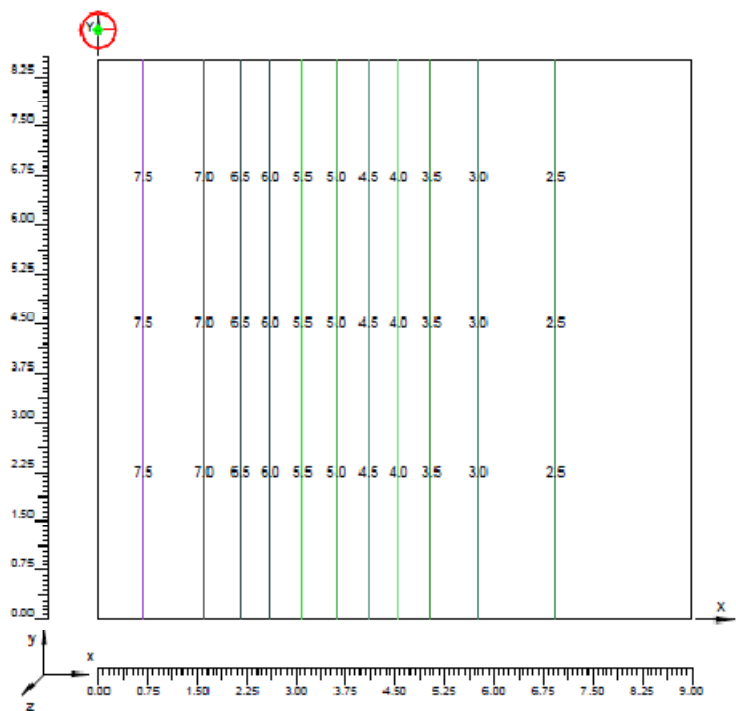
O (x:0.00 y:8.50 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.75 DY:1.42	Il·luminància Horitzontal (E)	10 lux	5 lux	23 lux	0.46 1:2.16	0.20 1:4.98	0.43 1:2.31

Tipus Càlcul

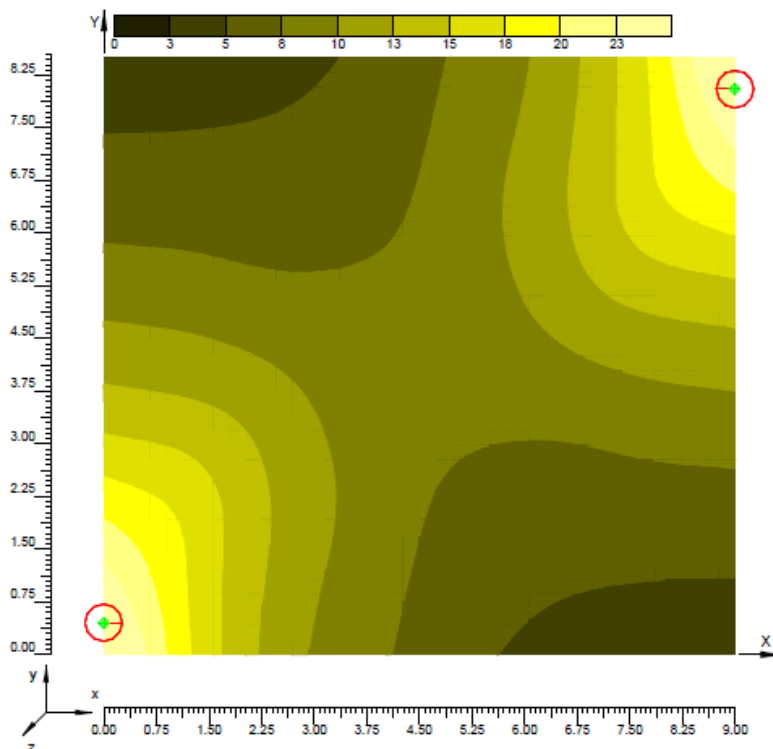
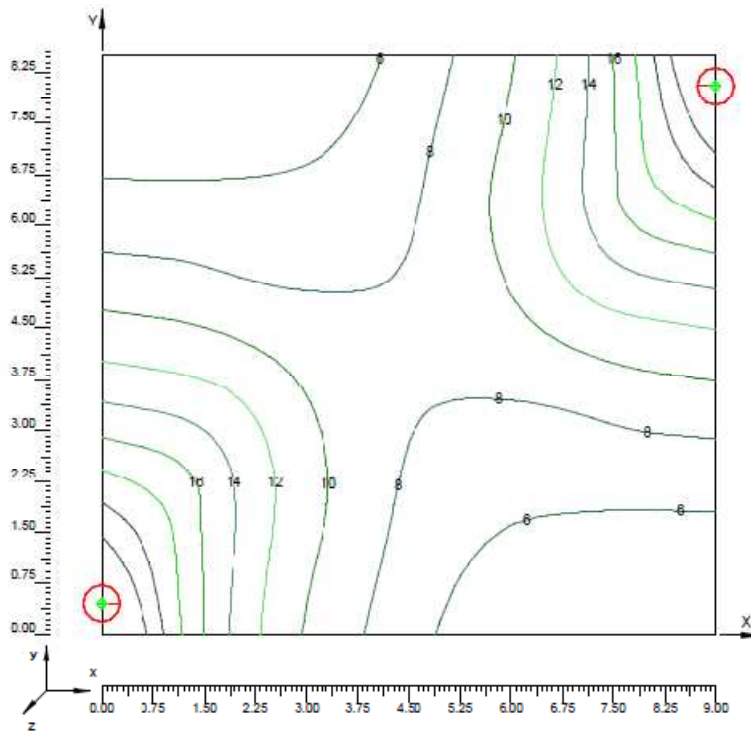
Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre carrer Diputació**



**Corbes isolux sobre carrer**



### 7.5.7 Carrer Sant Sebastià

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	18.00x5.30	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.46

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 18.00x5.30x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.65	---	18.00	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.38	0.15	0.39
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	21 lux	1:2.64	1:6.81	1:2.58
Calzada A	Luminància (L)	0.46 cd/m²	0.16 cd/m²	0.85 cd/m²	0.40	0.16	0.40
					1:2.53	1:6.39	1:2.53
					0.35	0.19	0.54
					1:2.85	1:5.28	1:1.85

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

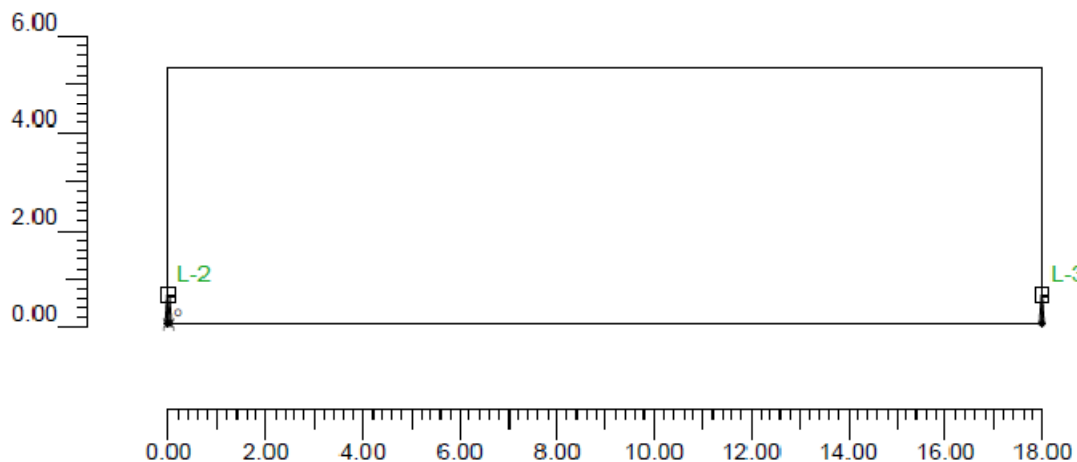
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.30	0.00	5.30	6	R3	7.01	-60.00	1.33	0.07	6.25	0.55

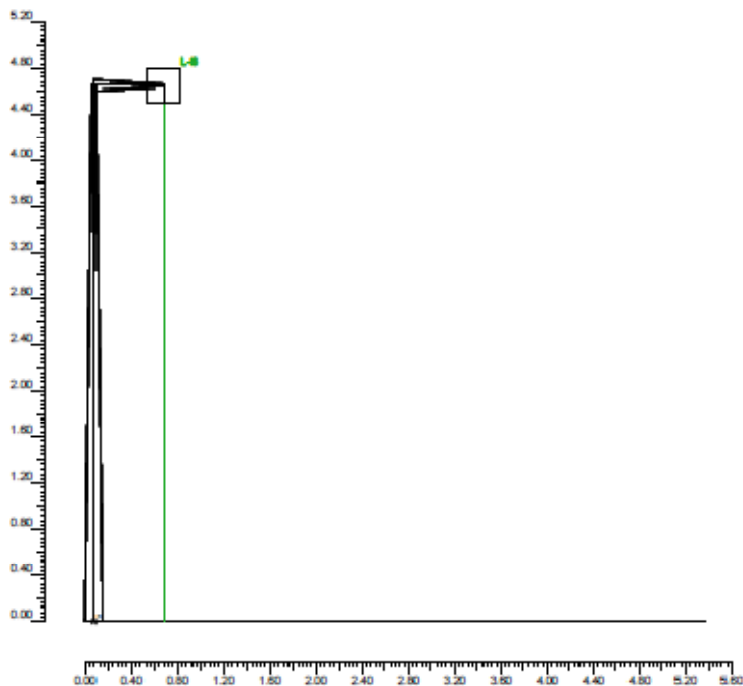
Contaminació Lluminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (C1 M-V/GC: 35W HM G12 pos. F-3)	CLM-V-GC E-3 (C1 M-V-GC: F-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cous.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-18.00;0.60;4.65	0;-0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.65	0;-0;-90		0.63		
	3	X	18.00;0.60;4.65	0;-0;-90		0.63		
	4	X	36.00;0.60;4.65	0;-0;-90		0.63		
	5	X	54.00;0.60;4.65	0;-0;-90		0.63		
	6	X	72.00;0.60;4.65	0;-0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cosa.	Ref.
			L-1	X	-18.00;0.60;4.65	0;-0;-90	-18.00;0.60;0.00	2	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.65	0;-0;-90	0.00;0.60;0.00	2	0.63	A
			L-3	X	18.00;0.60;4.65	0;-0;-90	18.00;0.60;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	36.00;0.60;4.65	0;-0;-90	36.00;0.60;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	54.00;0.60;4.65	0;-0;-90	54.00;0.60;0.00	90	0.63	A
			L-6	X	72.00;0.60;4.65	0;-0;-90	72.00;0.60;0.00	179	0.63	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.00 DY:0.44	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.38 1:2.64	0.15 1:6.81	0.39 1:2.58

Tipus Càlcul

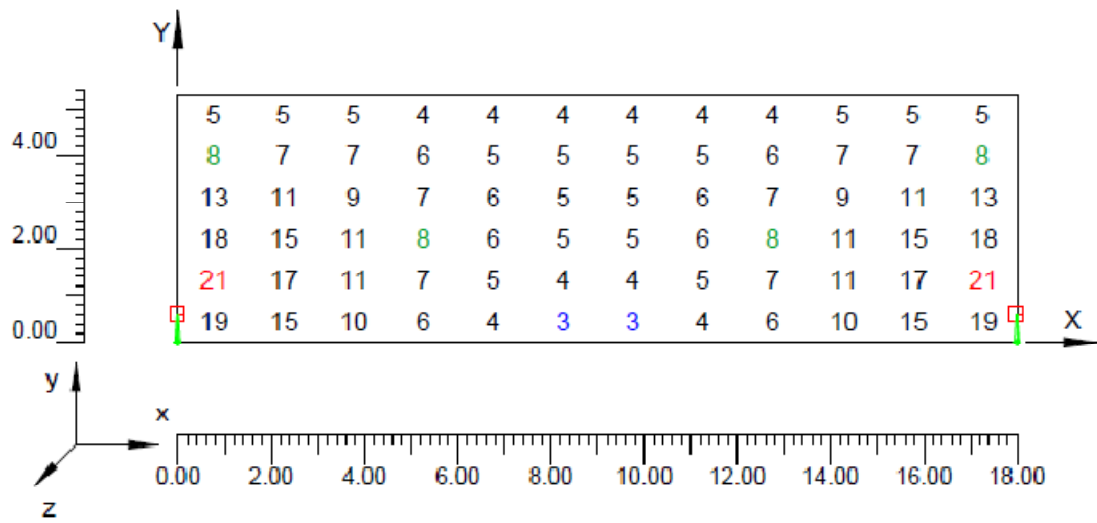
Sòls Dir. + Equip

## Valors d' il·luminància sobre calçada

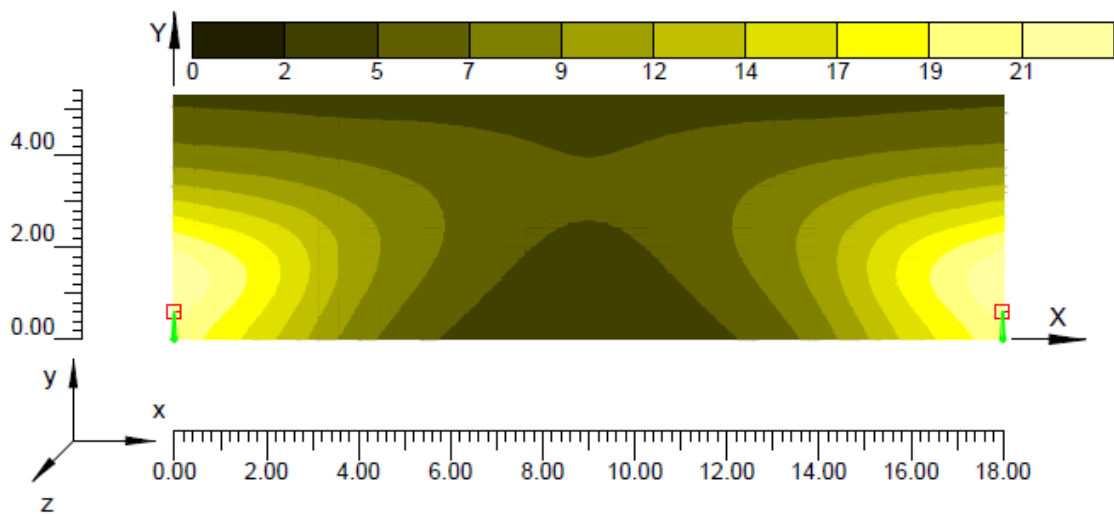
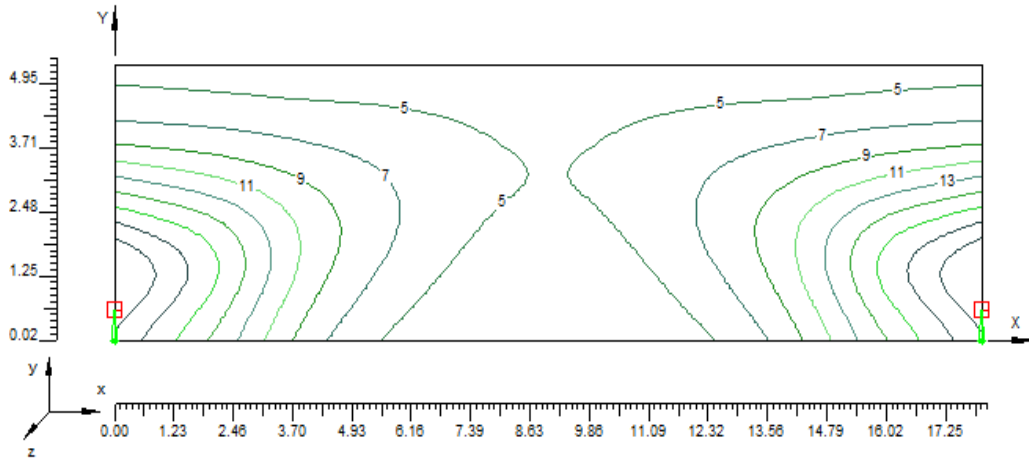
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.50 DY:0.88	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	21 lux	0.40 1:2.53	0.16 1:6.39	0.40 1:2.53

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



## 7.5.8 Carrer la pau

### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Terra	7.50x24.85	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	6	0.26

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 7.50x24.85x0.00  
 Reticula Punts de Mesura del Paral.lelepípede [m]: direcció X 0.62 - Y 1.38  
 Potència Específica del Pla de Treball [W/m²] 2.535  
 Potència Espec. d'Il.luminació del Pl. de Treb. [W/(m² \* 100lux)] 42.556  
 Potència Total [kW]: 0.210

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	12 lux	0.40	0.21	0.51
Terra	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	12 lux	1:2.48	1:4.83	1:1.94
Terra	Luminància (L)	0.26 cd/m²	0.07 cd/m²	0.61 cd/m²	0.40	0.21	0.51
					1:2.48	1:4.83	1:1.94
					0.28	0.12	0.43
					1:3.59	1:8.37	1:2.33

Tipus Càlcul

Sóls Dir. + Equip + Ombres

#### Contaminació Lluminosa

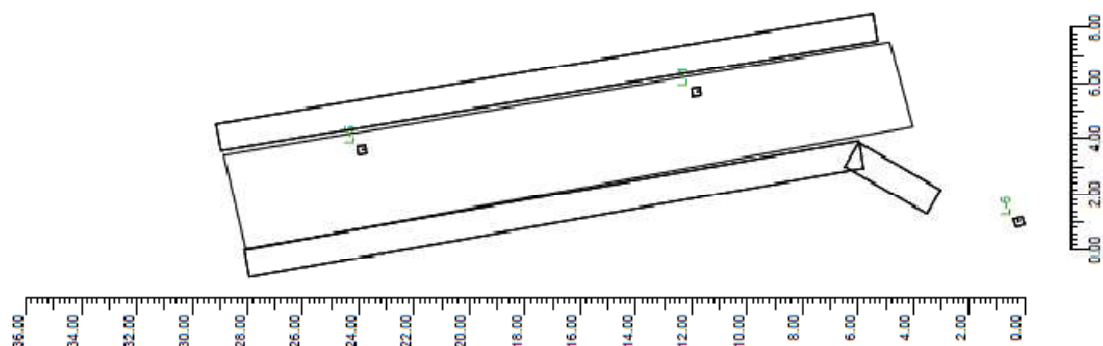
Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

#### Índex d'Enlluernament

Observador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Direcció d'Observació																			
Llum. (x=60.12 y=45.33 z=hObs)	26	37	22	48	44	43	40	20	23	37	33	12	22	38	40	27	10	30	20
Llum. (x=62.70 y=69.02 z=hObs)	28	32	17	26	19	32	37	22	11	13	9	19	33	39	41	32	28	34	30
Llum. (x=73.35 y=80.09 z=hObs)	19	18	7	22	20	22	18	19	20	17	13	18	19	40	35	39	30	32	29
Llum. (x=52.40 y=76.44 z=hObs)	17	24	6	17	7	28	32	11	1	2	0	6	33	30	36	27	17	41	44
Llum. (x=74.53 y=49.63 z=hObs)	29	30	21	39	33	43	8	31	22	29	26	27	12	25	34	13	11	33	30
Llum. (x=64.80 y=56.96 z=hObs)	33	39	11	26	20	32	40	31	28	17	14	27	26	35	40	26	18	34	28

Observador	Posició Observador	Observador	Posició Observador	Observador	Posició Observador
1	(x=62.85;y=61.58;z=1.50)m	2	(x=64.73;y=61.58;z=1.50)m	3	(x=64.73;y=55.36;z=1.50)m
4	(x=64.73;y=49.15;z=1.50)m	5	(x=62.85;y=49.15;z=1.50)m	6	(x=66.60;y=49.15;z=1.50)m
7	(x=66.60;y=61.58;z=1.50)m	8	(x=60.98;y=61.58;z=1.50)m	9	(x=60.98;y=55.36;z=1.50)m
10	(x=60.98;y=49.15;z=1.50)m	11	(x=59.10;y=49.15;z=1.50)m	12	(x=59.10;y=61.58;z=1.50)m
13	(x=64.73;y=67.79;z=1.50)m	14	(x=64.73;y=74.00;z=1.50)m	15	(x=62.85;y=74.00;z=1.50)m
16	(x=66.60;y=74.00;z=1.50)m	17	(x=60.98;y=67.79;z=1.50)m	18	(x=60.98;y=74.00;z=1.50)m
19	(x=59.10;y=74.00;z=1.50)m				

## Vista 2D en Planta



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	\mnh-20W/CDMT	\mnh-20W/CDMT	1650	20	3000	2
LMP-B	\mnh-35W/CDMT	\mnh-35W/CDMT	3350	35	3000	3
LMP-C	\mnh-35W/CDMT	\mnh-35W/CDMT	3350	35	3000	1

## Informació Làmpades

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-VGC 20W HM G12 pos. E-3 (CLM-VGC 20W HM G12 pos. E-3)	CLM-VGC E-3 (CLM-VGC E-3)	2	LMP-A	1
B	CLAMOD	CLM-VGC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-VGC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-VGC E-3 (CLM-VGC E-3)	3	LMP-B	1
C	CLAMOD	CLM-VGC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-VGC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-VGC E-3 (CLM-VGC E-3)	1	LMP-C	1

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Lum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	64.80;56.96;4.50	0;0;-170	CLM-VGC E-3	0.63	\mnh-20W/CDMT	1*1650
	2	X	62.70;69.02;4.50	0;0;-170	CLM-VGC E-3	0.63	\mnh-20W/CDMT	1*1650
B	1	X	74.53;49.63;4.50	0;0;-71	CLM-VGC E-3	0.63	\mnh-35W/CDMT	1*3015
	2	X	52.40;76.44;4.50	0;0;100	CLM-VGC E-3	0.63	\mnh-35W/CDMT	1*3015
	3	X	60.12;46.33;4.50	0;0;-71	CLM-VGC E-3	0.63	\mnh-35W/CDMT	1*3015
C	1	X	73.35;80.09;4.50	0;0;100	CLM-VGC E-3	0.80	\mnh-35W/CDMT	1*3350

**Taula Resum enfocaments**

Torre	Fla	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotaçió Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Elx [°]	Factor Cons.	Ref.
				L-1	X 64.80;56.96;4.50	0;0;-170	64.80;56.96;0.00	-170	0.63	A
				L-2	X 74.53;49.63;4.50	0;0;-71	74.53;49.64;0.00	-8	0.63	B
				L-3	X 52.40;/b.44;4.50	0;0;100	52.40;/b.44;0.00	-53	0.63	B
				L-4	X 73.35;80.09;4.50	0;0;100	73.35;80.09;0.00	100	0.80	C
				L-5	X 62.70;69.02;4.50	0;0;-170	62.70;69.02;0.00	-170	0.63	A
				L-6	X 60.12;45.33;4.50	0;0;-71	60.14;45.34;0.00	-8	0.63	B

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

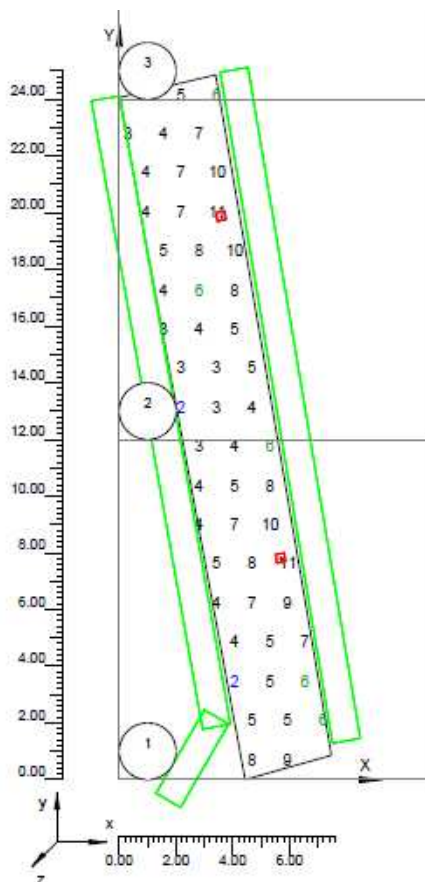
O (x:59.10 y:49.15 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Max	Mig/Max
DX:0.62 DY:1.38	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	12 lux	0.40 1:2.48	0.21 1:4.83	0.51 1:1.94

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip + Ombres

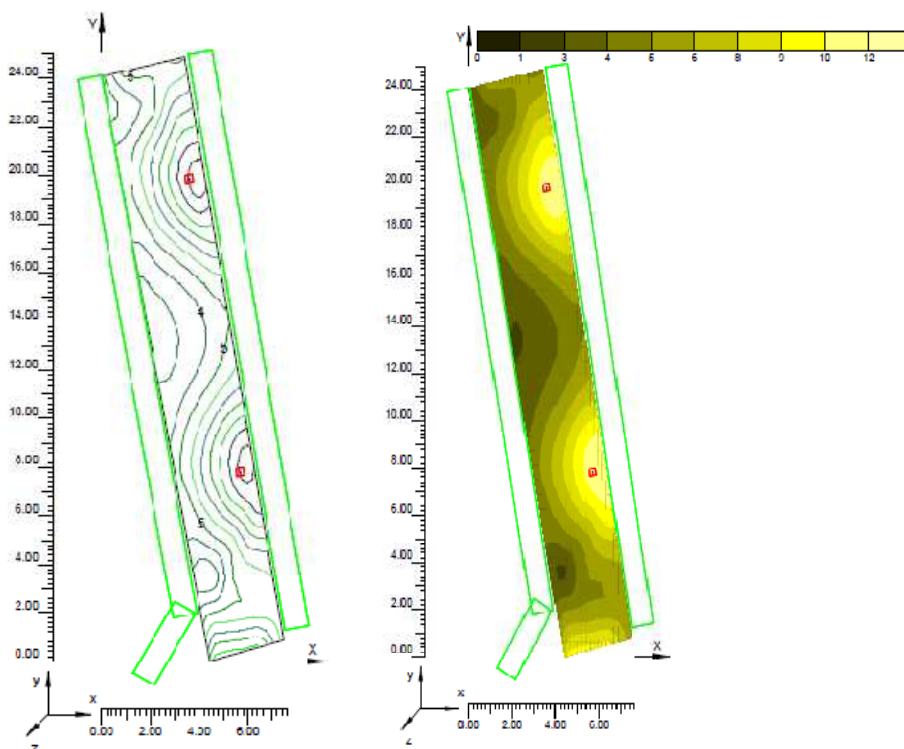
**Valors d' il·luminància sobre calçada**

O (x:59.10 y:49.15 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Max	Mig/Max
DX:0.62 DY:1.38	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	12 lux	0.40 1:2.48	0.21 1:4.83	0.51 1:1.94

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip + Ombres



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.9 Carrer Àngel Guimerà**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il·lum Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	16.50x3.70	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	5	0.29

Dimensions Paral·lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 16.50x3.70x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim. Braç [m] (L)	Incl. Llum. [°] (RY)	Rot. Braç [°] (RZ)	Incl. Lat. [°] (RX)	Fact. Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	16.50	0.50	0	90	0	63.00	CLM-V-OC E-3	1650	A

Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il·luminància Horizontal (E)	5 lux	2 lux	11 lux	0.39	0.19	0.48
Calzada A	Il·luminància Horizontal (E)	5 lux	2 lux	11 lux	1:2.56	1:5.33	1:2.08
Calzada A	Il·luminància (I)	0.29 cd/m²	0.15 cd/m²	0.44 cd/m²	0.40	0.20	0.49
					1:2.51	1:5.11	1:2.03
					0.52	0.35	0.67
					1:1.92	1:2.88	1:1.50

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip + Ombres

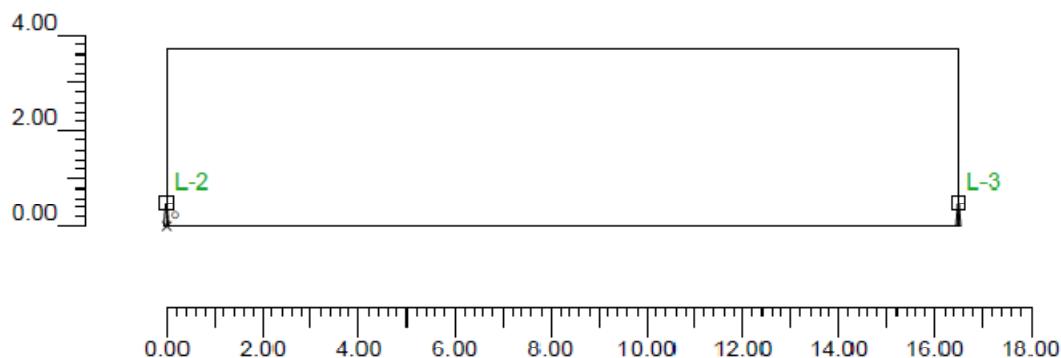
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Calc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	3.70	0.00	3.70	6	R3	7.01	-60.00	0.93	0.04	4.39	0.60

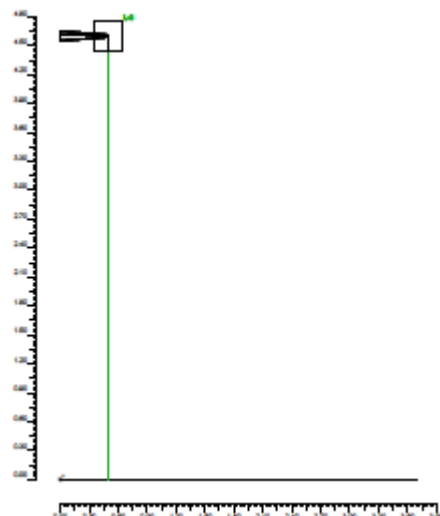
#### Contaminació Llumínosa

Relació Milja - R <sub>11</sub> -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig)	Codi Iluminària (Codi Assaig)	Iluminàries N.	Ref. Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-VGC 20W HM G12 pos. E-3 (CLM-VGC 20W HM G12 pos. E-3)	CLM-VGC E-3 (CLM-VGC E-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref. Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-20W/CDMT	Vmh-20W/CDMT	1650	20	3000	6

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Uum.	On	Posició Iluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Iluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Iluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-16.50;0.50;4.60	0;0;90	CLM-VGC E-3	0.63	Vmh-20W/CDMT	1*1650
	2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	3	X	16.50;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	4	X	33.00;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	5	X	49.50;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	6	X	66.00;0.50;4.60	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Γila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Cix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.50;0.50;4.60	0,0;-90	-16.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.50;4.60	0,0;-90	0.00;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	16.50;0.50;4.60	0,0;-90	16.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	33.00;0.50;4.60	0,0; 90	33.00;0.50;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	49.50;0.50;4.60	0,0;-90	49.50;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	66.00;0.50;4.60	0,0;-90	66.00;0.50;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.92 DY:0.31	Il.luminància Horitzontal (E)	5 lux	2 lux	11 lux	0.39 1:2.56	0.19 1:5.33	0.48 1:2.08

Tipus Càlcul

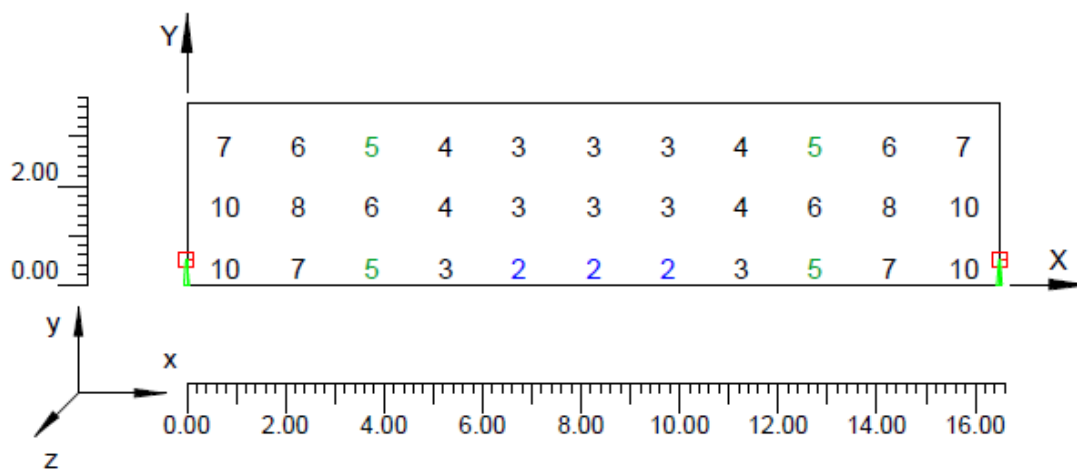
Sóls Dir. + Equip + Ombres

### Valors d' il·luminància sobre calçada

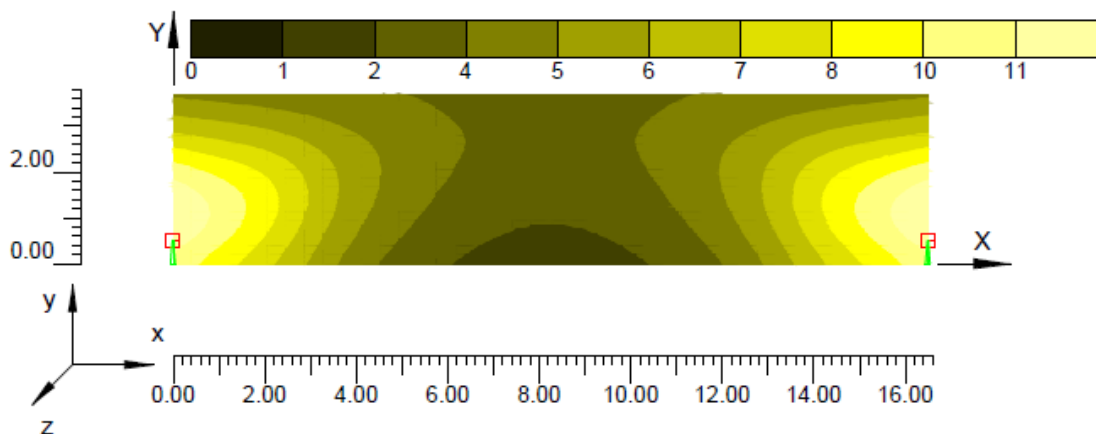
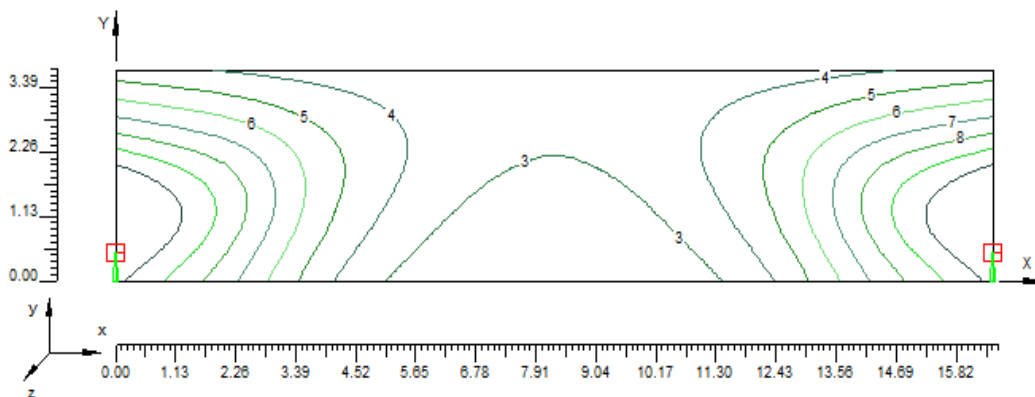
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.50 DY:0.62	Il.luminància Horitzontal (E)	5 lux	2 lux	11 lux	0.40 1:2.51	0.20 1:5.11	0.49 1:2.03

Tipus Càlcul

Sóls Dir. + Equip + Ombres



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.10 Carrer Dr. Robert**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	16.30x3.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	11	0.62

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 16.30x3.50x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	16.30	0.50	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.39	0.19	0.49
Calçada A	Il.luminància Horizontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	1:2.57	1:5.22	1:2.03
Calçada A	Luminància (L)	0.62 cd/m²	0.34 cd/m²	0.89 cd/m²	0.40	0.20	0.51
					1:2.52	1:4.95	1:1.96
					0.55	0.38	0.69
					1:1.81	1:2.61	1:1.45

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

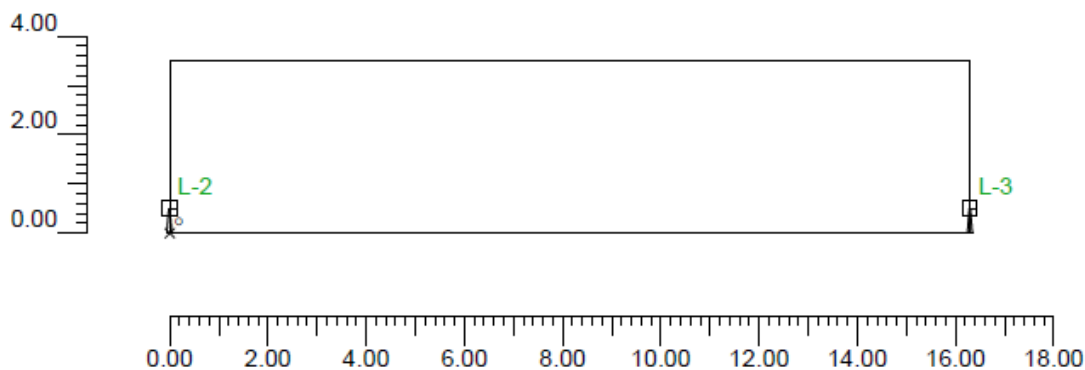
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calçada A	3.50	0.00	3.50	6	R3	7.01	-60.00	0.88	0.07	4.40	0.60

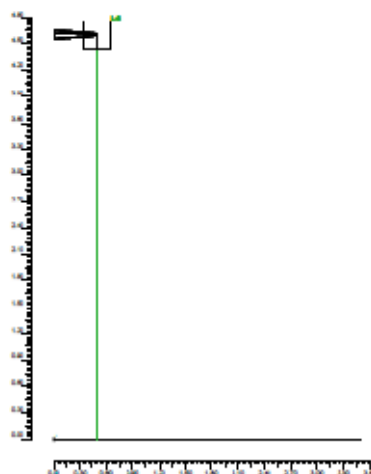
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/km

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Linies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	16.30;0.50;4.60	0;0;90	CLM V. GC E 3	0.63	Vmh 35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	3	X	16.30;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	4	X	32.60;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	5	X	48.90;0.50;4.60	0;0;90		0.63		
	6	X	65.20;0.50;4.60	0;0;90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.30;0.50;4.60	0;0;-90	-16.30;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;-90	0.00;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	16.30;0.50;4.60	0;0;-90	16.30;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	32.60;0.50;4.60	0;0;-90	32.60;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	48.90;0.50;4.60	0;0;-90	48.90;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	65.20;0.50;4.60	0;0;-90	65.20;0.50;0.00	-90	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.91 DY:0.29	Il·luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.39 1:2.57	0.19 1:5.22	0.49 1:2.03

Tipus Càlcul

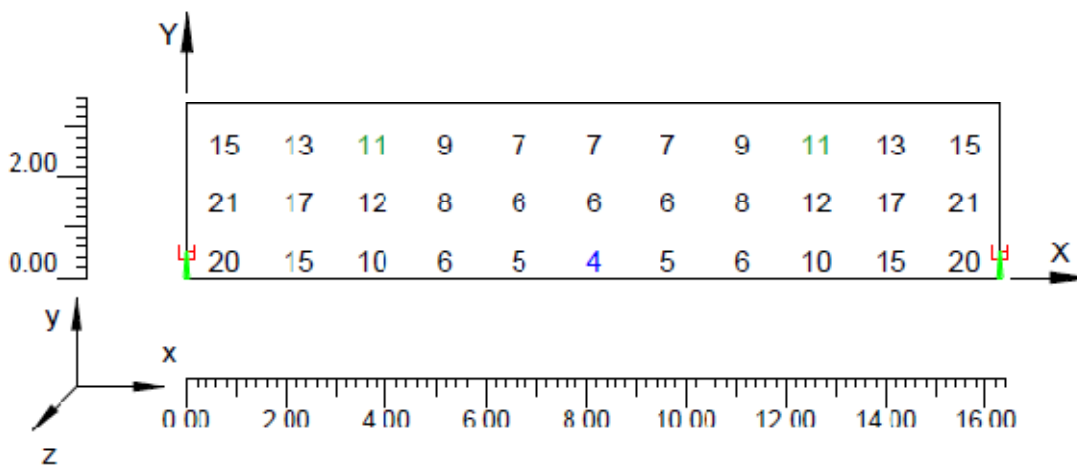
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

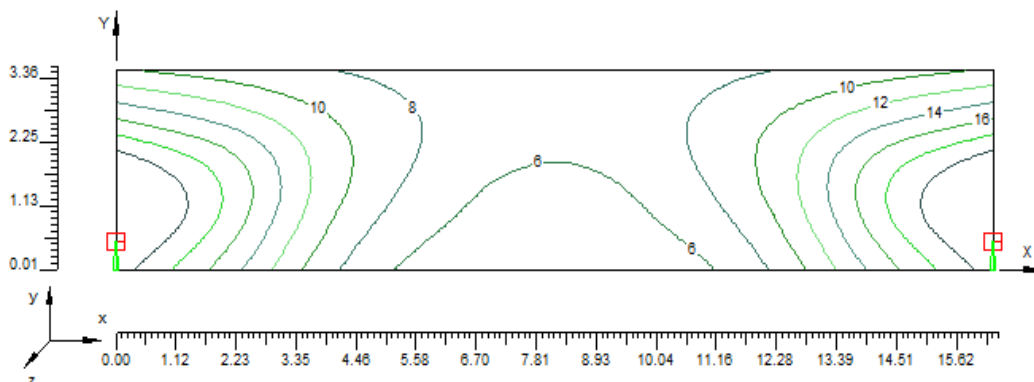
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.48 DY:0.58	Il·luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.52	0.20 1:1.95	0.51 1:1.96

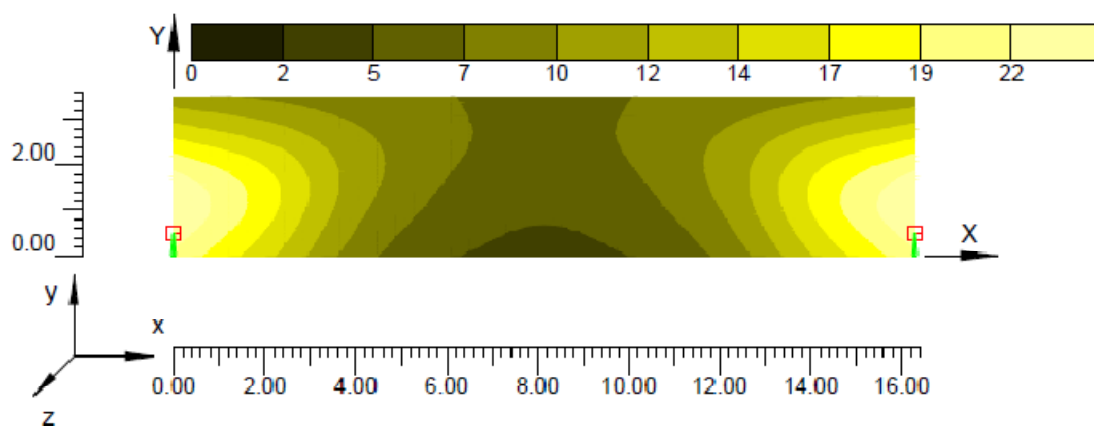
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**





### 7.5.11 Carrer Verdaguer

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	16.20x3.30	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	6	0.31

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 16.20x3.30x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	--	16.20	0.50	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	1650	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	11 lux	0.39	0.19	0.50
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	11 lux	1:2.59	1:5.15	1:1.99
Calzada A	Luminància (L)	0.31 cd/m²	0.18 cd/m²	0.44 cd/m²	0.40	0.21	0.52
					1:2.51	1:4.83	1:1.93
					0.57	0.40	0.71
					1:1.76	1:2.47	1:1.40

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

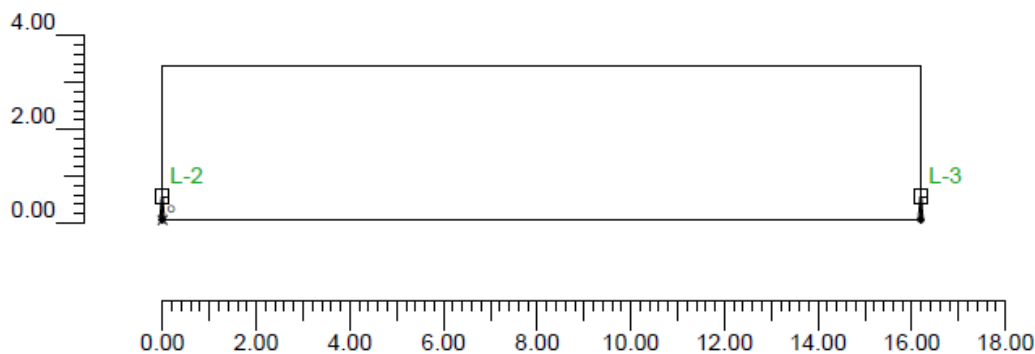
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	3.30	0.00	3.30	6	R3	7.01	-60.00	0.82	0.03	3.36	0.60

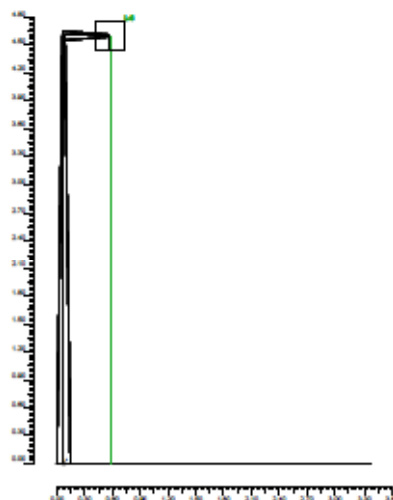
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/km

Vista 2D en Planta



Vista Lateral



Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Únies	Nom Iluminària (Nom Assaig)	Codi Iluminària (Codi Assaig)	Iluminàries #.	Ref.Làmp.	Làmpades #.
A	CLAMOD	CLM-VGC 20W HM G12 pos. E3 (CLM-VGC 20W HM G12 pos. E3)	CLM-VGC E3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	vnh-20W/CDMT	vnh-35W/CDMT	1650	20	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-16.20;0.50;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-20W/CDMT	1*1650
	2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	16.20;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	32.40;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	48.60;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	64.80;0.50;4.60	0;0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Ex [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.20;0.50;4.60	0;0;-90	-16.20;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.50;4.60	0;0;-90	0.00;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	16.20;0.50;4.60	0;0;-90	16.20;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	32.40;0.50;4.60	0;0;-90	32.40;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	48.60;0.50;4.60	0;0;-90	48.60;0.50;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	64.80;0.50;4.60	0;0;-90	64.80;0.50;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.90 DY:0.27	Il·luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	11 lux	0.39 1:2.59	0.19 1:5.15	0.50 1:1.99

Tipus Càlcul

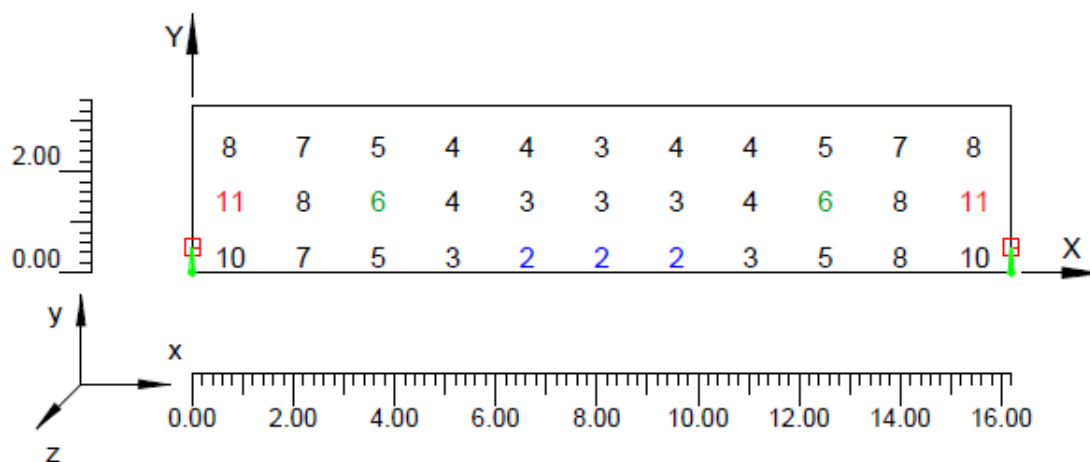
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

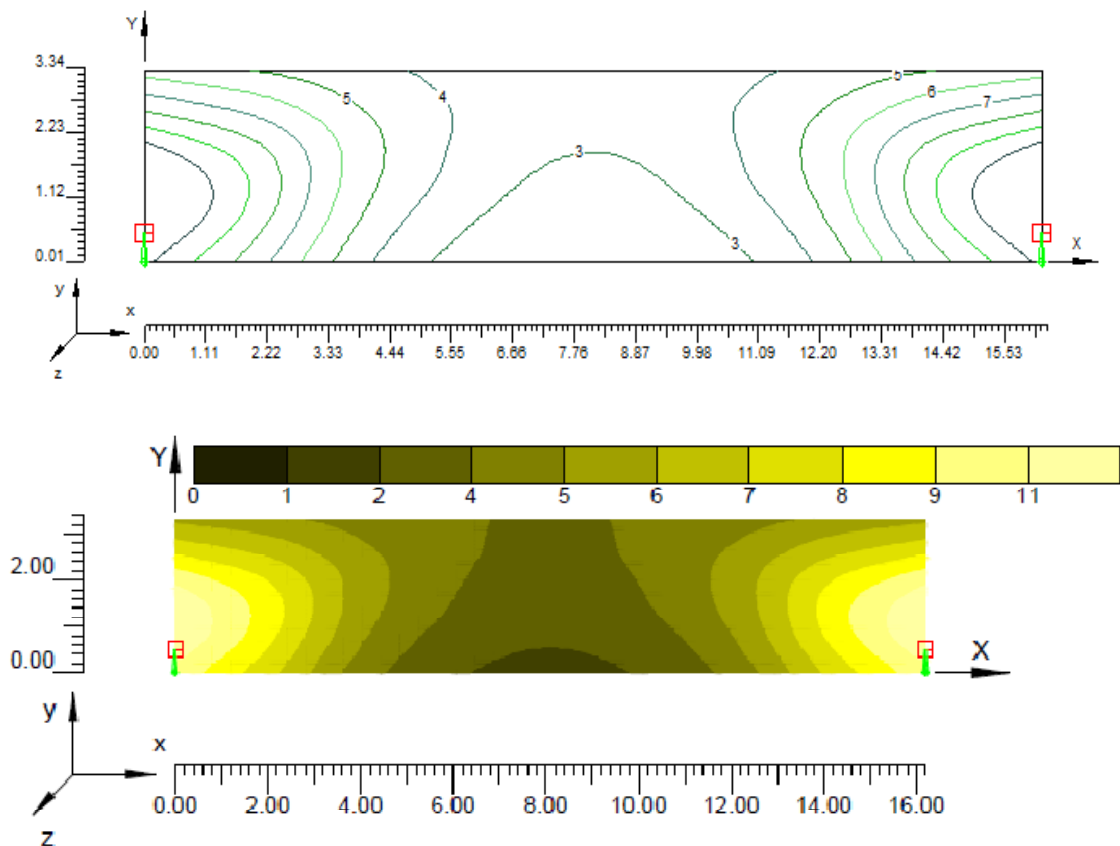
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.47 DY:0.55	Il·luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	11 lux	0.40 1:2.51	0.21 1:4.83	0.52 1:1.93

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.12 Carrer Piroia (1)**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	16.80x4.20	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	10	0.56

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 16.00x4.20x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	16.80	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal' com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.38 1:2.66	0.17 1:5.85	0.45 1:2.20
Calçada A	Il.luminància Horizontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.51	0.19 1:5.39	0.47 1:2.14
Calçada A	Luminància (L)	0.56 cd/m²	0.26 cd/m²	0.89 cd/m²	0.47 1:2.14	0.29 1:3.39	0.63 1:1.59

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

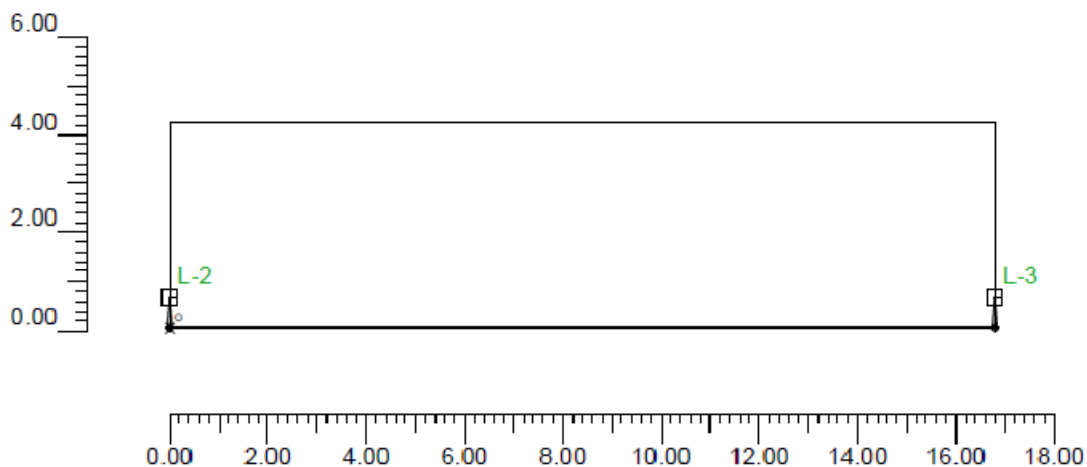
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calçada A	4.20	0.00	4.20	6	R3	7.01	-60.00	1.05	0.07	4.78	0.57

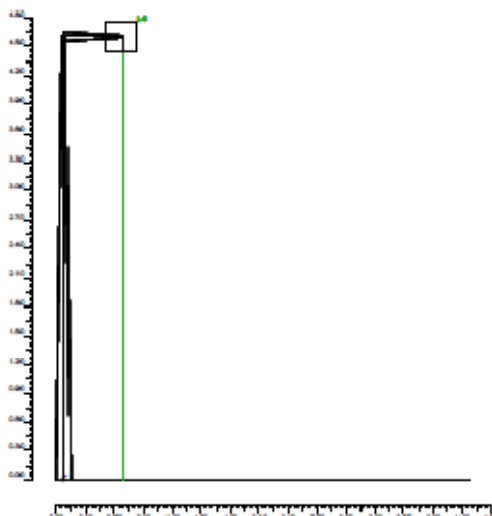
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig)	Codi Iluminària (Codi Assaig)	Iluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Iluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Iluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Iluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-16.80;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	16.80;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	33.60;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	50.40;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	67.20;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Hila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Iluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Iluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R Fix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.80;0.60;4.60	0;0;-90	-16.80;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	16.80;0.60;4.60	0;0;-90	16.80;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	33.60;0.60;4.60	0;0;-90	33.60;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	50.40;0.60;4.60	0;0;-90	50.40;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	67.20;0.60;4.60	0;0;-90	67.20;0.60;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.93 DY:0.35	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.38 1:2.66	0.17 1:5.65	0.45 1:2.20

Tipus Càlcul

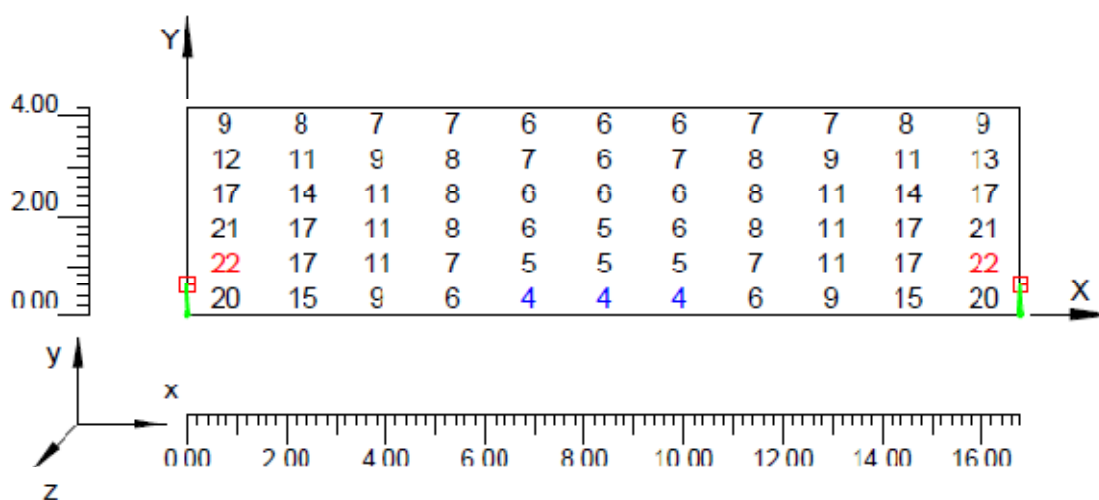
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

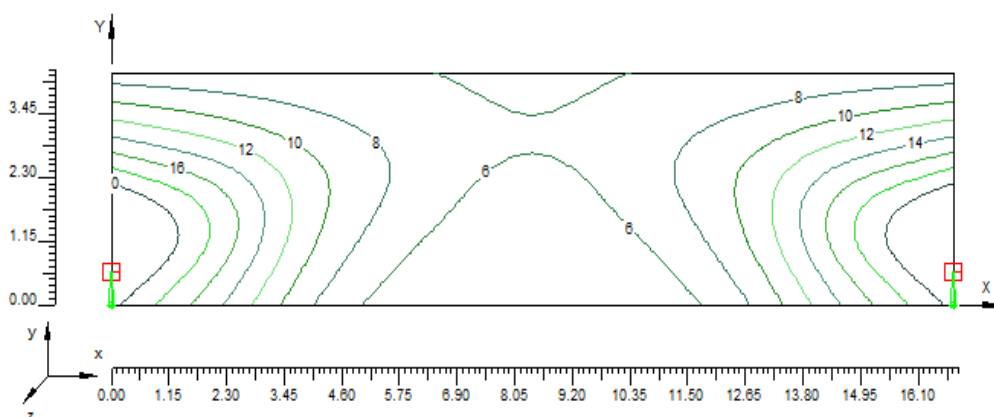
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.53 DY:0.70	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.51	0.19 1:5.39	0.47 1:2.14

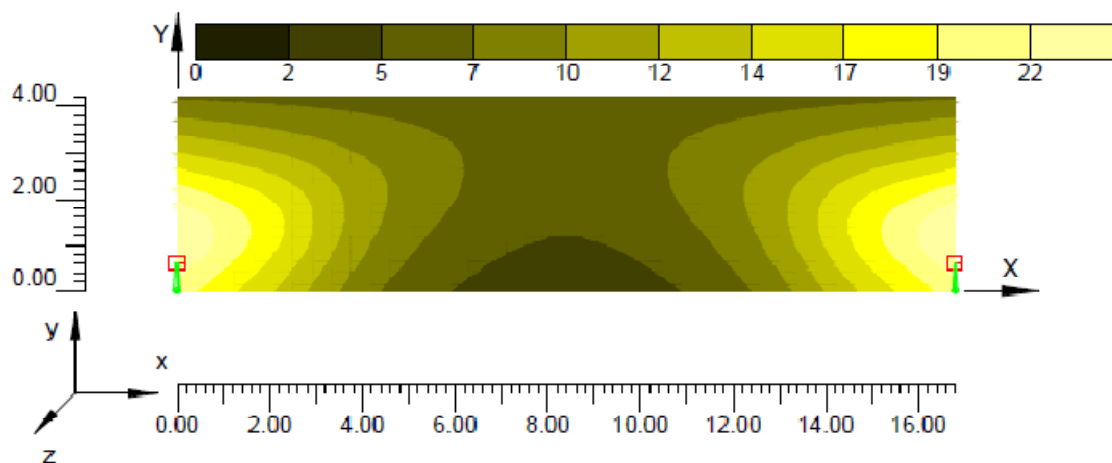
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



### Corbes isolux sobre calçada





### 7.5.13 Carrer Piroia (2)

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	20.00x5.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	12	0.8

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 20.00x5.50x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	20.00	0.00	0	90	0	63.00	J00334	6000	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	12 lux	5 lux	36 lux	0.39	0.13	0.34
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	12 lux	5 lux	36 lux	1:2.58	1:7.64	1:2.96
Calzada A	Luminància (L)	0.8 cd/m²	0.3 cd/m²	1.8 cd/m²	0.41	0.14	0.34
					1:2.45	1:7.22	1:2.95
					0.30	0.14	0.48
					1:3.30	1:6.90	1:2.09

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

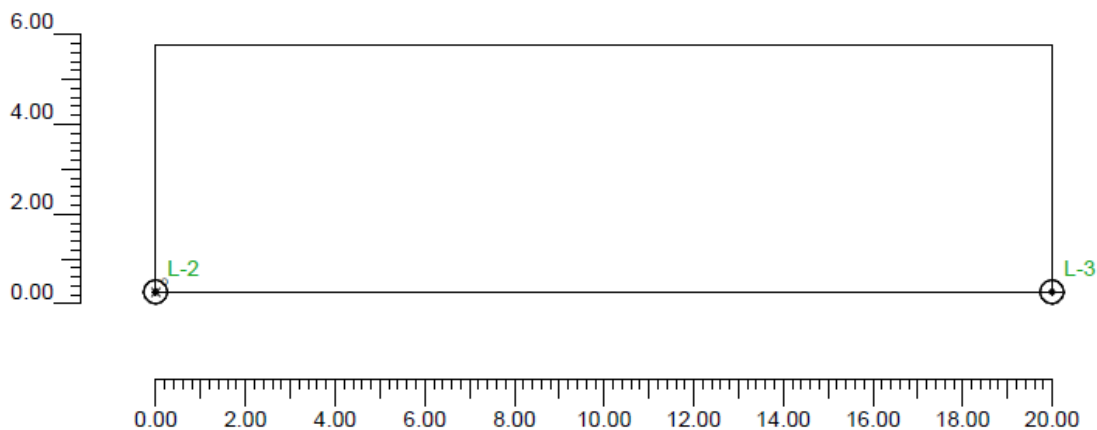
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	PLCàlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.50	0.00	5.50	6	R3	7.01	-60.00	1.38	0.48	24.67	0.75

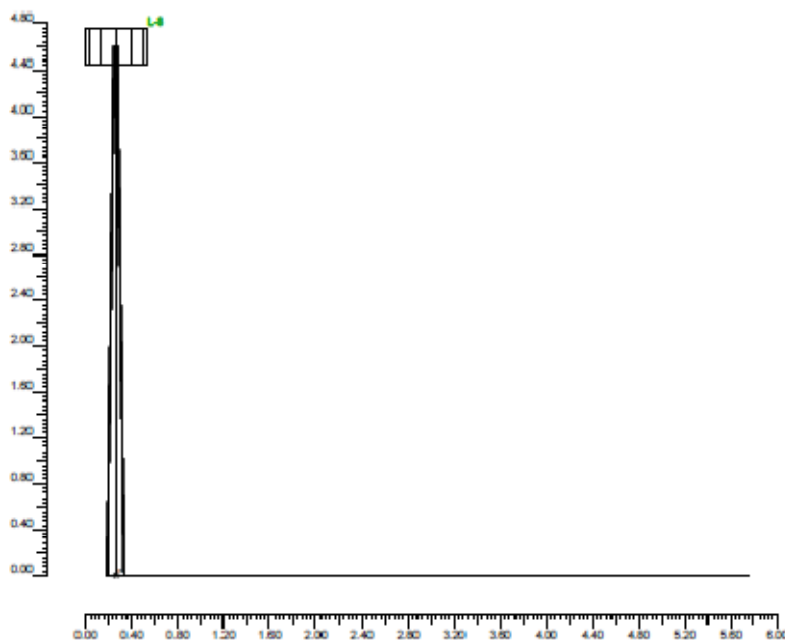
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	353 cd/km

Vista 2D en Planta



Vista Lateral



Informació lluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminiària (Nom Assaig)	Codi Lluminiària (Codi Assaig)	Lluminiàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-70W/G-12 (JNR-H/3C-Q HN Vmh-/11W/G-12)	J00334 (4GM-1845)	5	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-70W-10	Vmh-70W/PAR-10°	6000	70	3000	5

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-20.00;0.00;4.60	0;0;-90	J00334	0.63	Vmh-70W/PAR-10°	1*6000
	2	X	0.00;0.00;4.60	0;0;-90				
	3	X	20.00;0.00;4.60	0;0;-90				
	4	X	40.00;0.00;4.60	0;0;-90				
	5	X	60.00;0.00;4.60	0;0;-90				

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R Fix [°]	Factor Cons.	Ref
			L-1	X	-20.00;0.00;4.60	0;0;-90	-20.00;0.00;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.00;4.60	0;0;-90	0.00;0.00;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	20.00;0.00;4.60	0;0;-90	20.00;0.00;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	40.00;0.00;4.60	0;0;-90	40.00;0.00;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	60.00;0.00;4.60	0;0;-90	60.00;0.00;0.00	-90	0.63	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.11 DY:0.46	Il·luminància Horitzontal (E)	12 lux	5 lux	36 lux	0.39 1:2.58	0.13 1:7.64	0.34 1:2.96

Tipus Càlcul

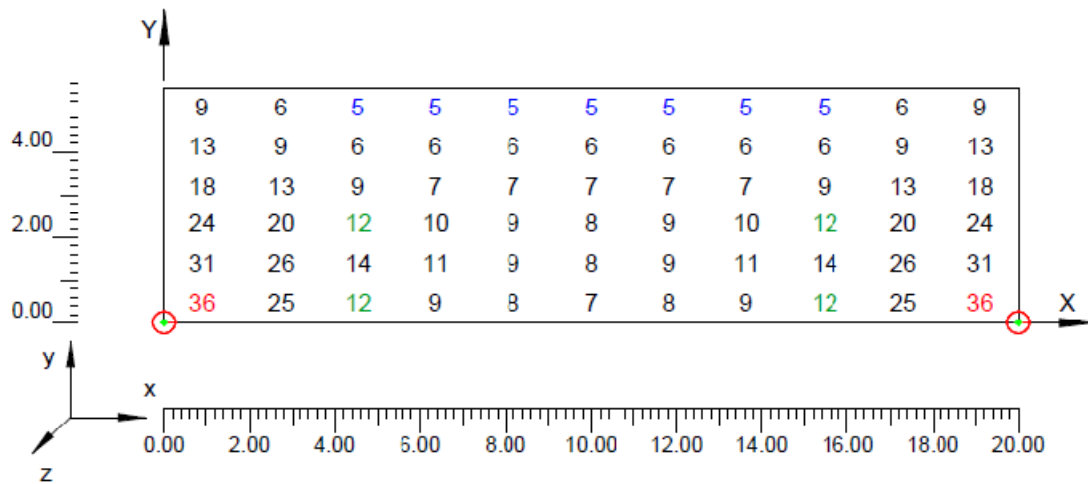
Sòls Dir. + Equip

## Valors d' il·luminància sobre calçada

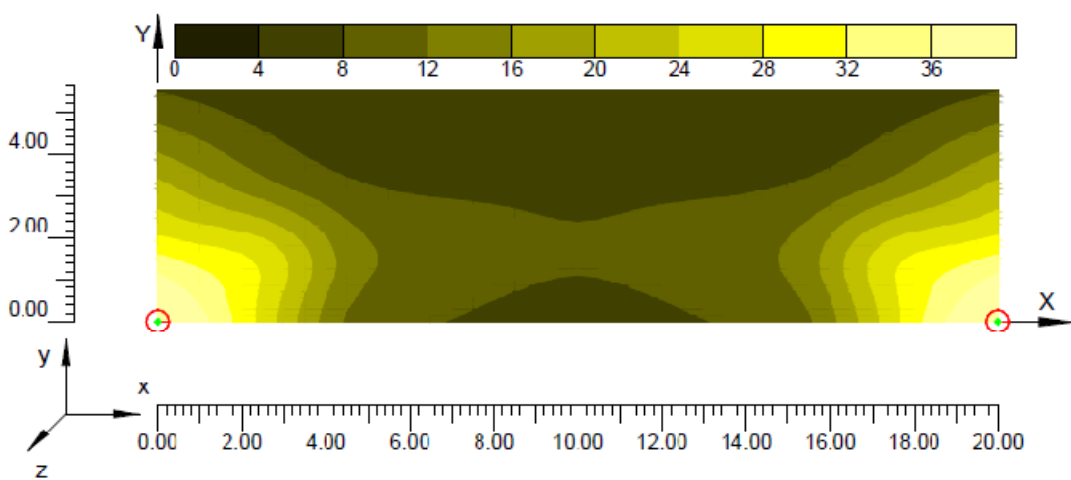
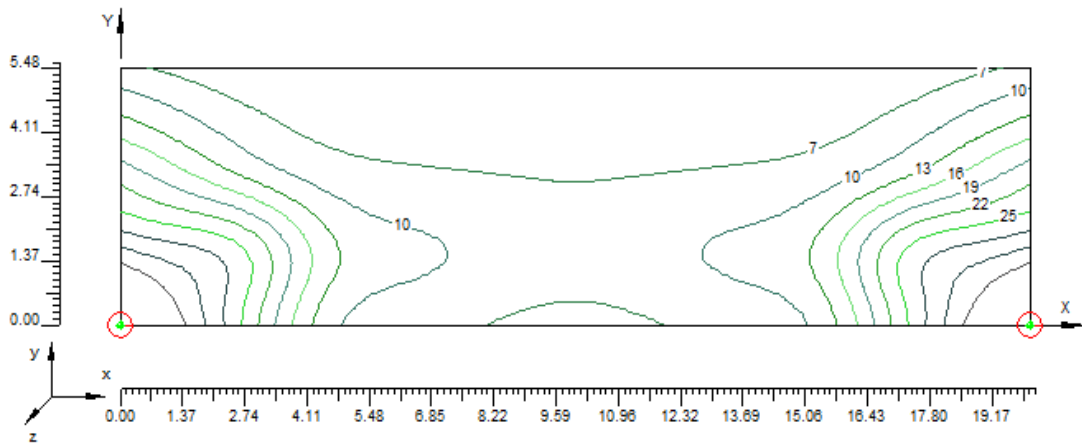
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.82 DY:0.92	Il·luminància Horitzontal (E)	12 lux	5 lux	36 lux	0.41 1:2.45	0.14 1:7.22	0.34 1:2.95

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



### 7.5.14 Carrer Anton Serra

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[*]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	17.60x6.20	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.43

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 17.60x6.20x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [*] (RY)	Rot.Braç [*] (RZ)	Incl.Lat. [*] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	17.60	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.36	0.13	0.36
Calzada A	Il.luminància Horizontal (E)	8 lux	3 lux	21 lux	1:2.75	1:7.72	1:2.81
Calzada A	Luminància (L)	0.43 cd/m²	0.11 cd/m²	0.85 cd/m²	0.40	0.13	0.37
					1:2.51	1:6.77	1:2.69
					0.26	0.13	0.50
					1:3.88	1:7.79	1:2.01

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

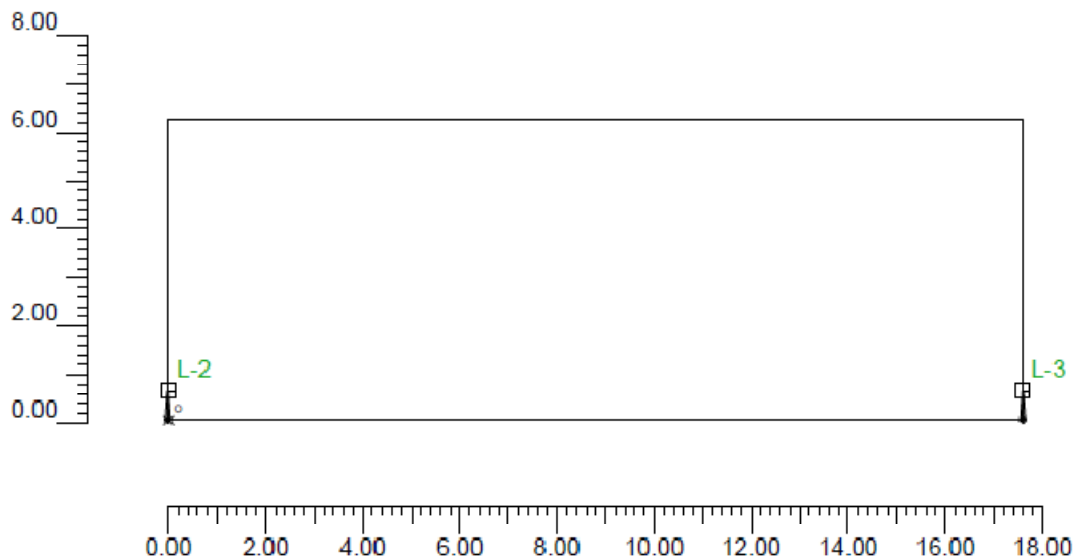
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	I1 [m]	I2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q <sub>U</sub>	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbraï [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	6.20	0.00	6.20	G	R3	7.01	-60.00	1.55	0.00	6.90	0.57

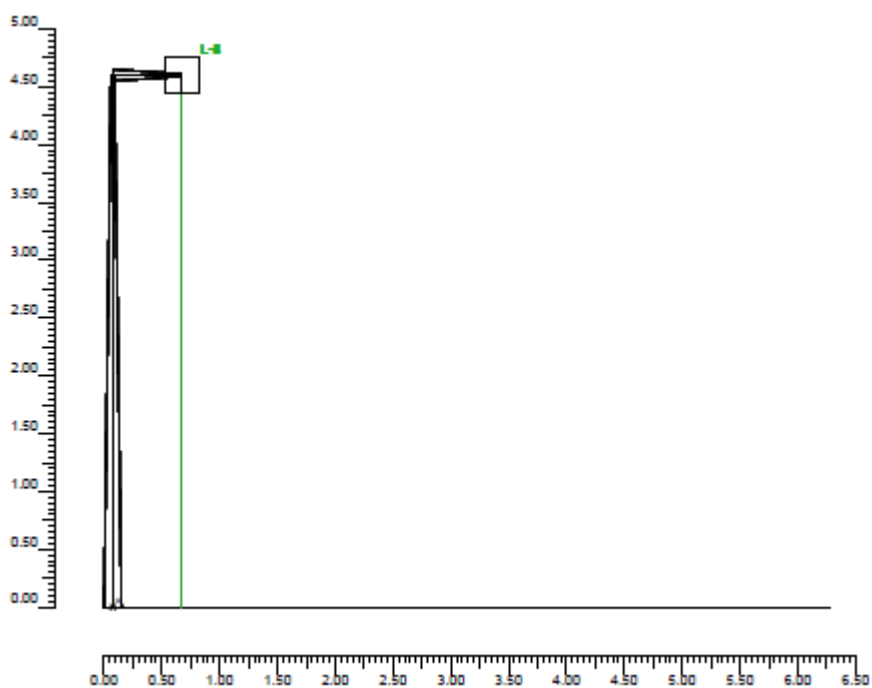
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - R <sub>n</sub> -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació lluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom L·luminària (Nom Assaig )	Codi L·luminària (Codi Assaig )	L·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17.60;0.60;4.60	0;0;-90	GLM-V-50;E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	13350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	17.60;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	35.20;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	52.80;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	70.40;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-17.60;0.60;4.60	0;0;-90	-17.60;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	17.60;0.60;4.60	0;0;-90	17.60;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	35.20;0.60;4.60	0;0;-90	35.20;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	52.80;0.60;4.60	0;0;-90	52.80;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	70.40;0.60;4.60	0;0;-90	70.40;0.60;0.00	-90	0.63	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.90 DY:0.52	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.36 1:2.75	0.13 1:7.72	0.36 1:2.01

Tipus Càlcul

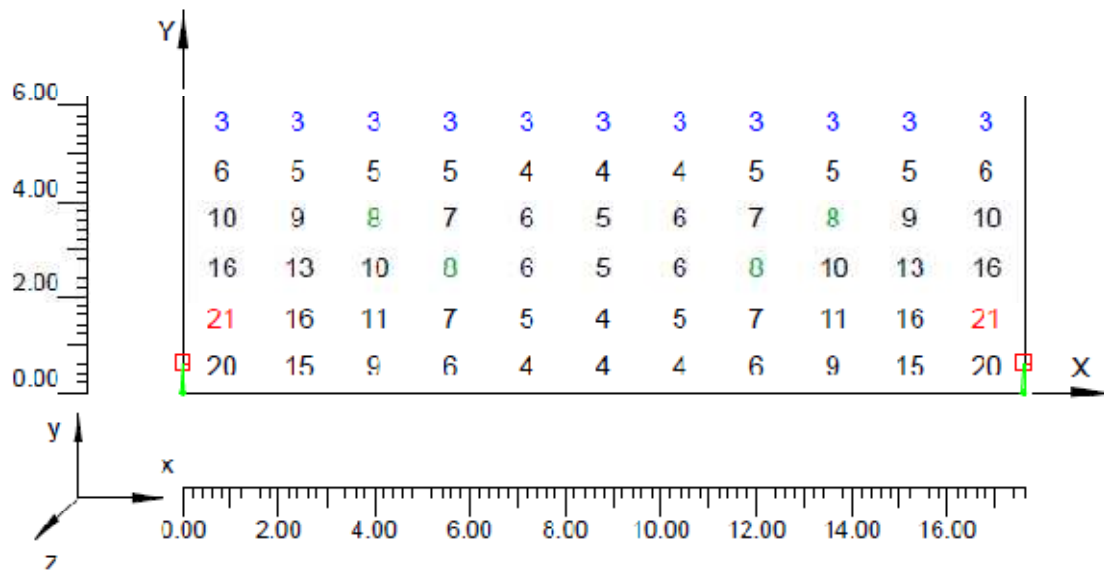
Sòls Dir. + Equip

## Valors d' il·luminància sobre calçada

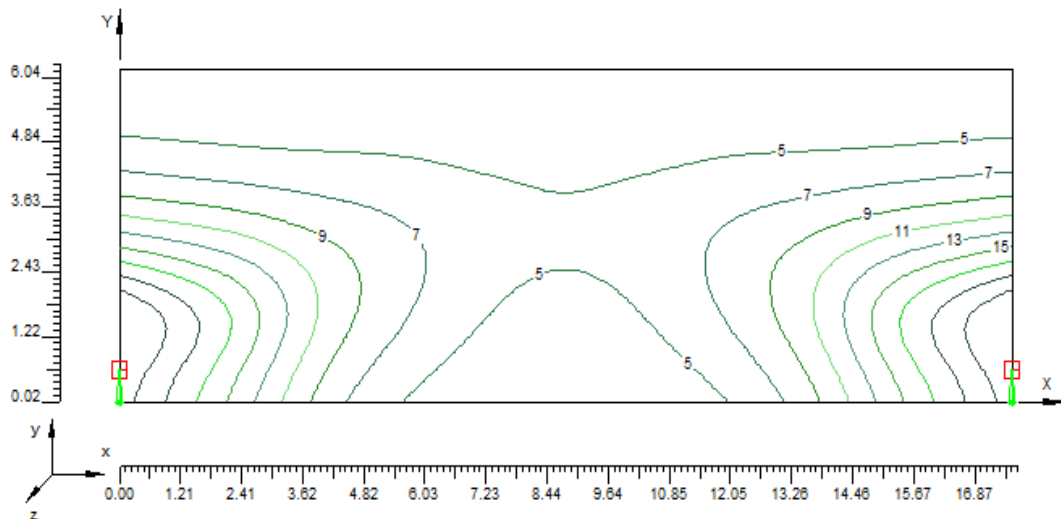
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.60 DY:1.03	Il·luminància Horitzontal (F)	8 lux	3 lux	21 lux	0.40 1:2.51	0.15 1:6.77	0.37 1:2.89

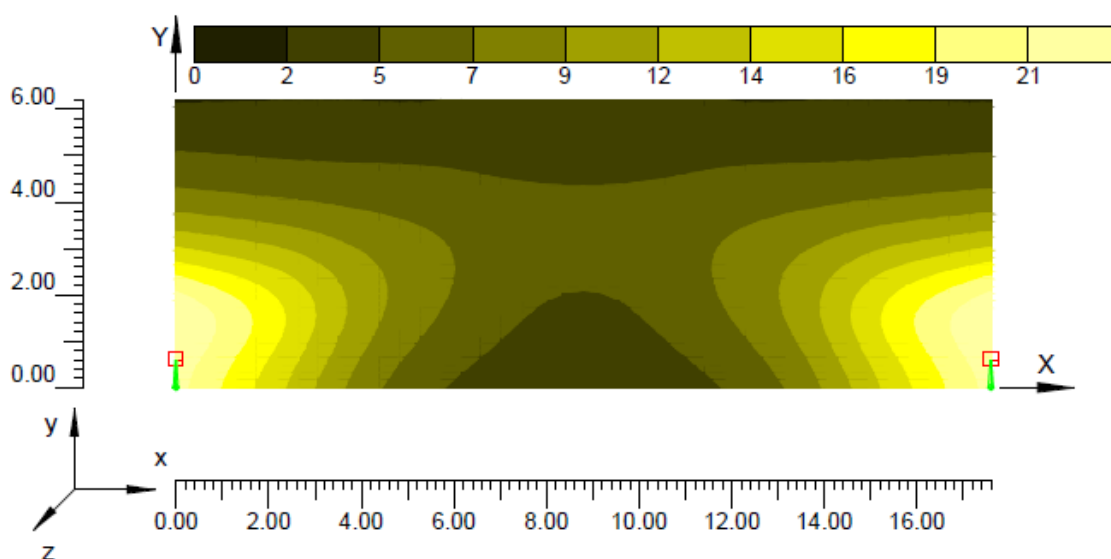
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**





### 7.5.15 Carrer Anselm Clavé

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	18.00x5.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.45

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 18.00x5.50x0.00

#### Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	18.00	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.38	0.14	0.38
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	1:2.65	1:7.06	1:2.67
Calzada A	Luminància (I)	0.45 cd/m²	0.15 cd/m²	0.86 cd/m²	0.40	0.15	0.39
					1:2.51	1:6.53	1:2.60
					0.33	0.17	0.52
					1:3.04	1:5.81	1:1.91

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

#### Confort Visual

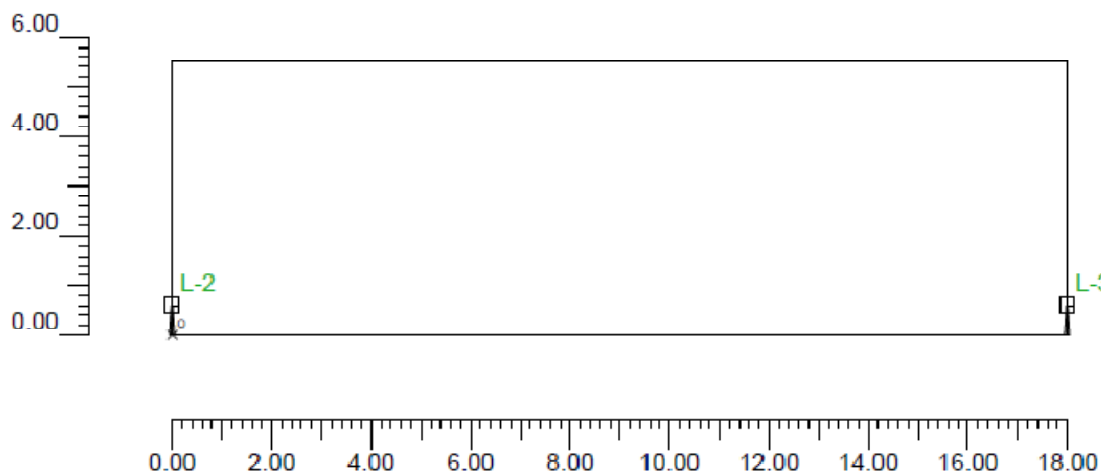
Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	PLCàlc.Y	I aulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.50	0.00	5.50	6	R3	7.01	-60.00	1.38	0.07	5.73	0.56

MILLORA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL MUNICIPI DE PIRA

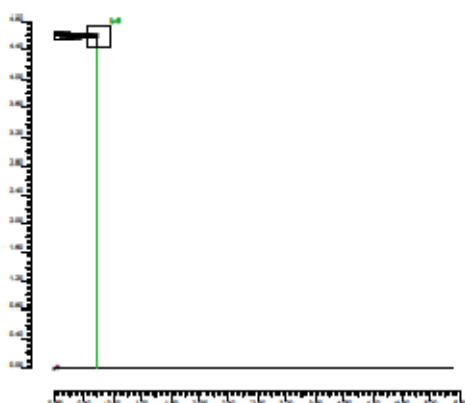
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

Vista 2D en Planta



Vista Lateral



Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	5	LMP-A	1

Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-10.00;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-Y-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90				
	3	X	18.00;0.60;4.60	0;0;90				
	4	X	36.00;0.60;4.60	0;0;90				
	5	X	54.00;0.60;4.60	0;0;-90				
	6	X	72.00;0.60;4.60	0;0;-90				

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref.	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-18.00;0.60;4.60	0;0;-90	-18.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	10.00;0.60;4.60	0;0;-90	10.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	36.00;0.60;4.60	0;0;-90	36.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	54.00;0.60;4.60	0;0;90	54.00;0.60;0.00	90	0.63	A
			L-6	X	72.00;0.60;4.60	0;0;90	72.00;0.60;0.00	90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.00 DY:0.46	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.38 1:2.65	0.14 1:7.06	0.38 1:2.67

Tipus Càlcul

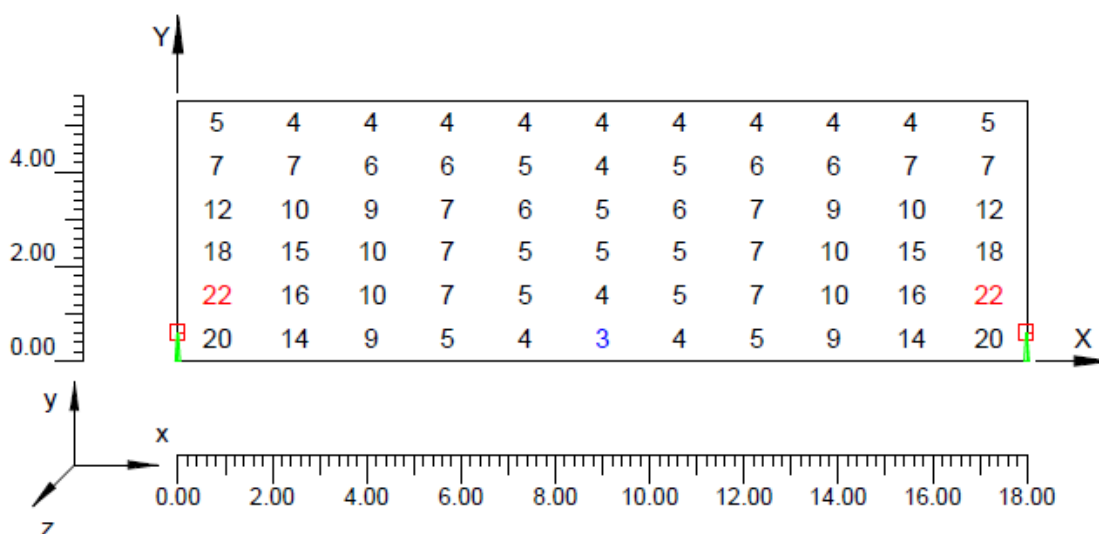
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

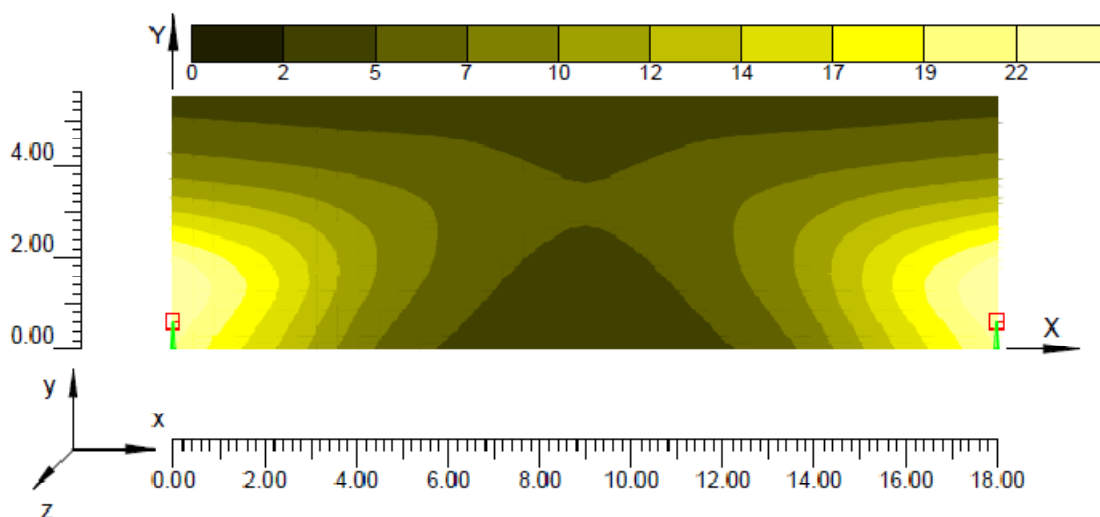
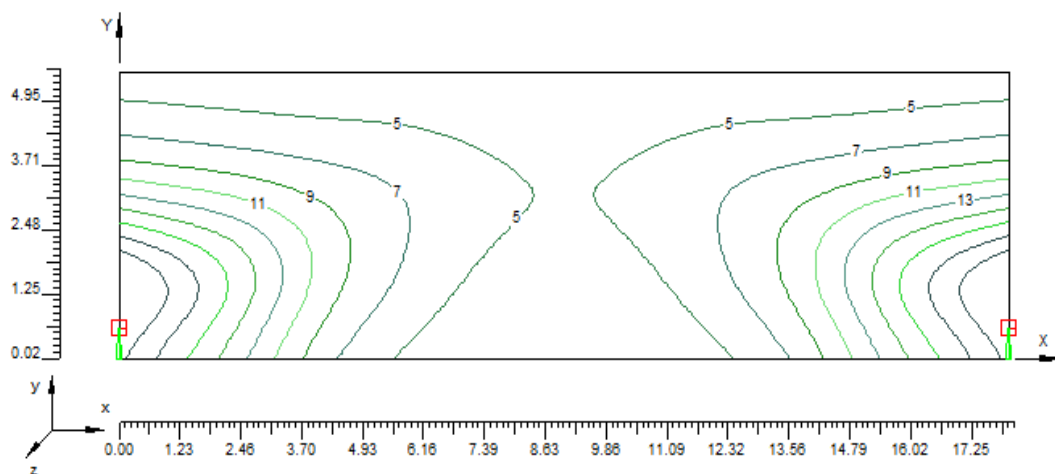
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.54 DY:0.92	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.40 1:2.51	0.15 1:6.53	0.39 1:2.60

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.16 Carrer Bellavista**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	16.20x3.73	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	11	0.61

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 16.20x3.73x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Llumínaries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.60	---	16.20	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal' com mostra la il·lustració 1

## Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.39	0.19	0.49
Calzada A	Il.luminància Horizontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	1:2.58	1:5.25	1:2.03
Calzada A	Luminància (L)	0.61 cd/m <sup>2</sup>	0.33 cd/m <sup>2</sup>	0.89 cd/m <sup>2</sup>	0.40	0.20	0.51
					1:2.48	1:4.90	1:1.97
					0.54	0.37	0.69
					1:1.84	1:2.67	1:1.45

Tipus Càlcul

Sóls Dir. + Equip

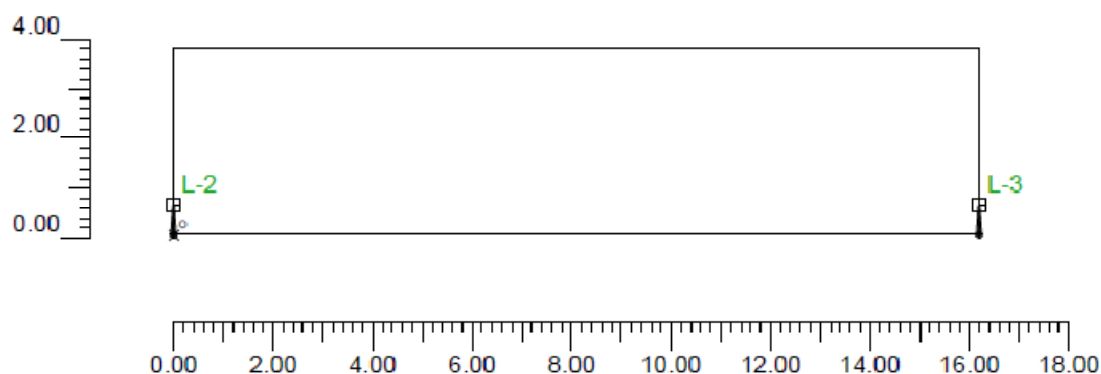
### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pl.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m <sup>2</sup> ]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	3.73	0.00	3.73	6	R3	7.01	-60.00	0.93	0.06	3.99	0.60

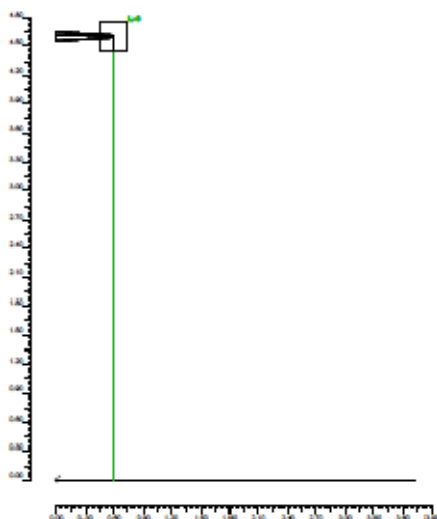
### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/kim

## Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM V GC E 3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-16.20;0.60;4.60	0;0;-90	CLM-V-GC-E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	3	X	16.20;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	4	X	32.40;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	5	X	48.60;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		
	6	X	64.80;0.60;4.60	0;0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.20;0.60;4.60	0;0;-90	-16.20;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.60	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	16.20;0.60;4.60	0;0;-90	16.20;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	32.40;0.60;4.60	0;0;-90	32.40;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	48.60;0.60;4.60	0;0;-90	48.60;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	64.80;0.60;4.60	0;0;-90	64.80;0.60;0.00	-90	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.90 DY:0.31	Il·luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.39 1:2.58	0.19 1:5.25	0.49 1:2.03

Tipus Càlcul

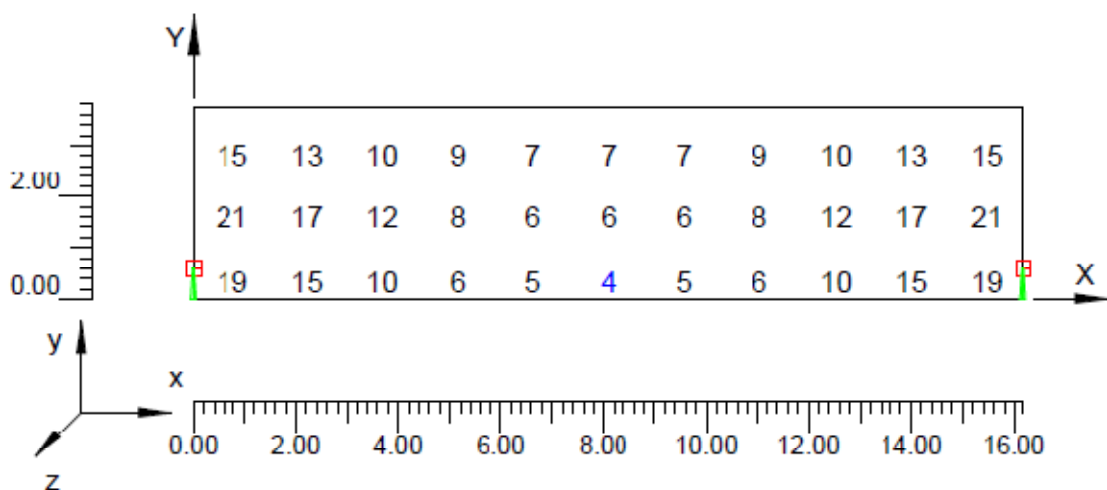
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

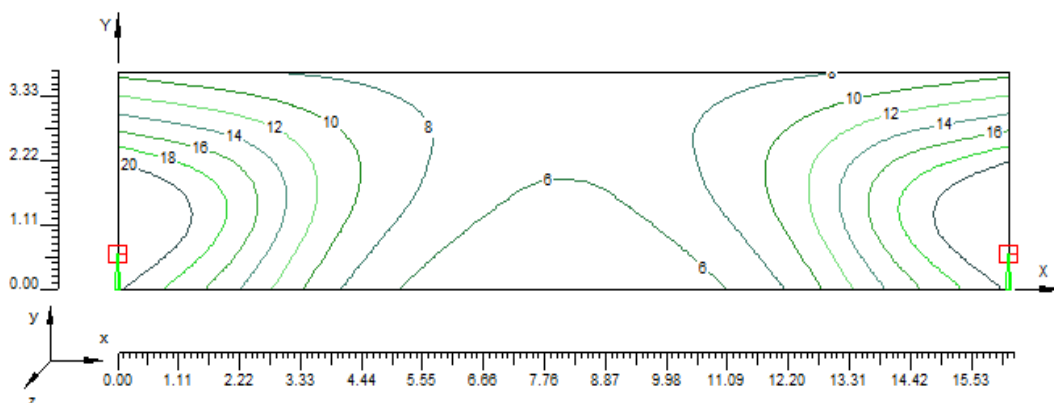
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.47 DY:0.62	Il·luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	22 lux	0.40 1:2.48	0.20 1:4.90	0.51 1:1.97

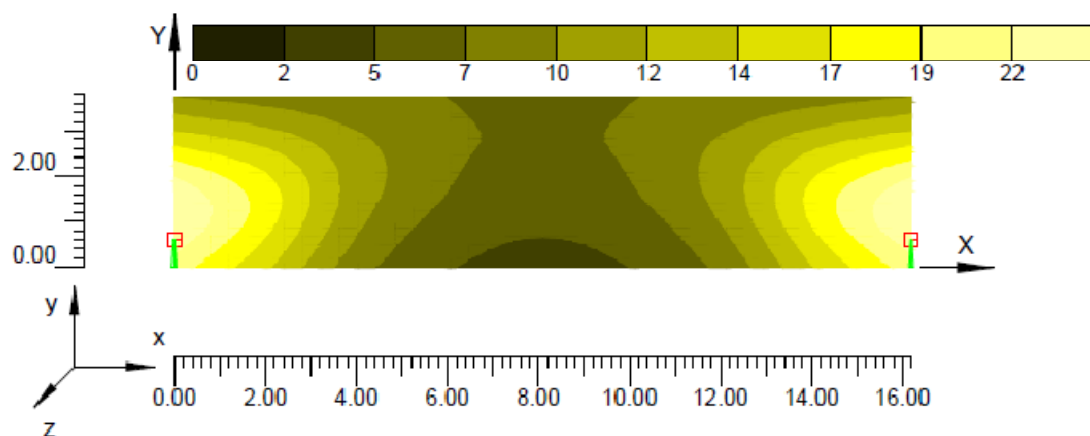
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**





### 7.5.17 Carrer Pius XII

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum. Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	10.50x6.70	Pla	RGB=168,168,168	55%	12	2.1
Calzada A	10.50x5.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.40

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 10.50x12.20x0.00

#### Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	5.80	3.30	---	10.50	0.00	0	90	0	63.00	J00278	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	31 lux	0.39	0.13	0.34
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	12 lux	6 lux	18 lux	1:2.57	1:7.58	1:2.94
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	25 lux	0.52	0.35	0.67
Acera A	Luminància (L)	2.1 cd/m²	1.1 cd/m²	3.2 cd/m²	1:1.93	1:2.89	1:1.50
Calzada A	Luminància (L)	0.40 cd/m²	0.19 cd/m²	0.90 cd/m²	0.43	0.16	0.37
					1:2.32	1:6.33	1:2.73
					0.52	0.35	0.67
					1:1.93	1:2.89	1:1.50
					0.47	0.21	0.45
					1:2.12	1:4.74	1:2.23

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

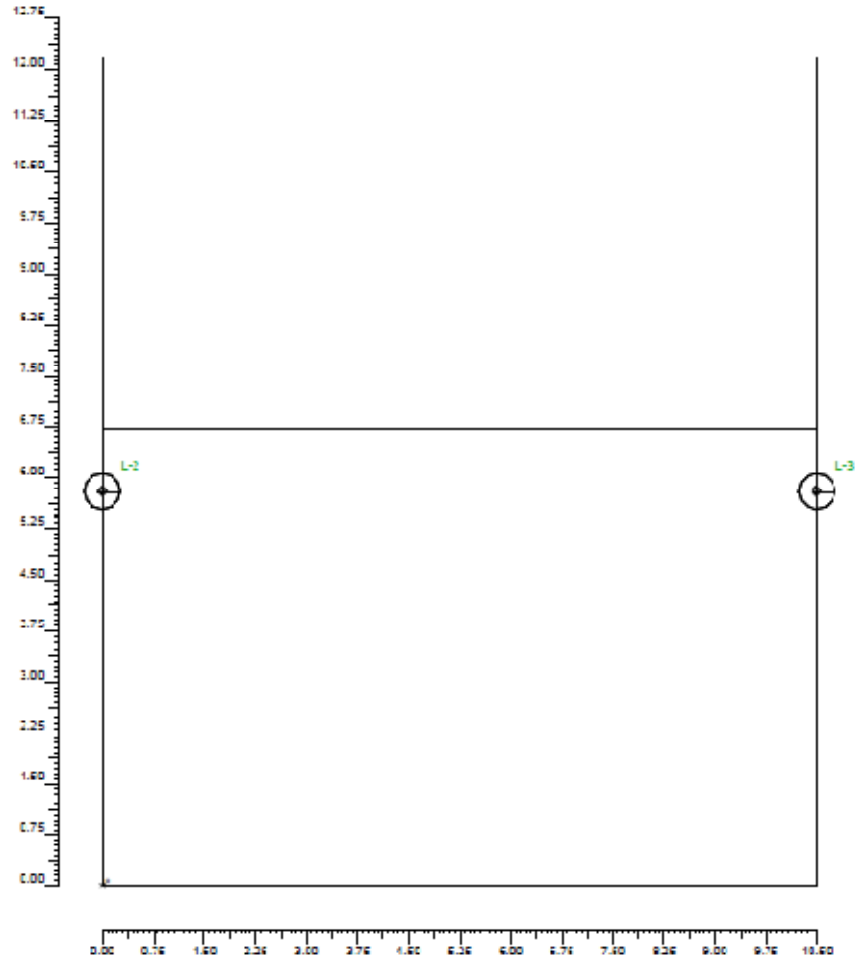
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	6.70	0.00	6.70	1		55.00					
Calzada A	5.50	6.70	12.20	6	R3	7.01	-60.00	8.07	0.07	6.97	0.81

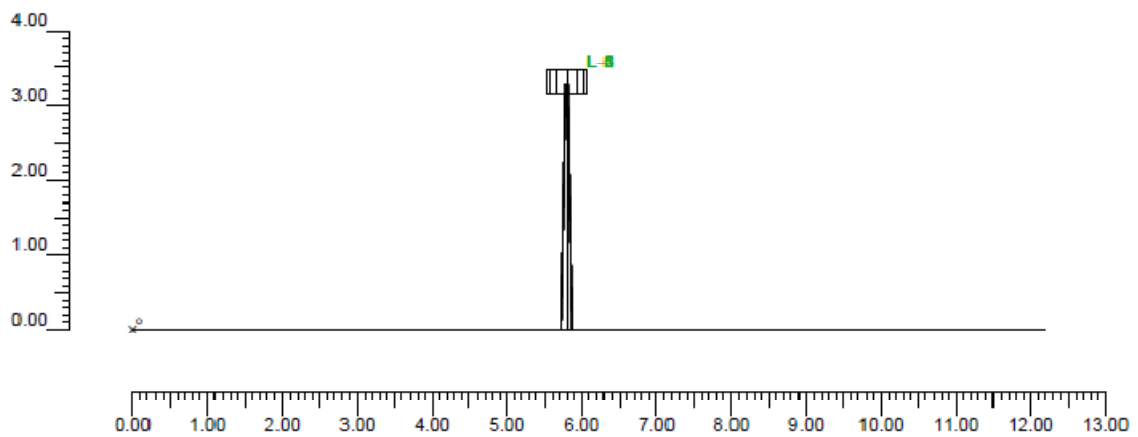
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.67 %	215 cd/km

Vista 2D en Planta



Vista Lateral



**Informació Iluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-DS Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-DS Vmh 35W G12)	J00278 (4GM-7879)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

**Taula resum lluminàries**

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-10.50;5.80;3.30	0;0;-90	J00278	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;5.80;3.30	0;0;-90		0.63		
	3	X	10.50;5.80;3.30	0;0;-90		0.63		
	4	X	21.00;5.80;3.30	0;0;-90		0.63		
	5	X	31.50;5.80;3.30	0;0;-90		0.63		
	6	X	42.00;5.80;3.30	0;0;-90		0.63		

**Taula Resum enfocaments**

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-10.50;5.80;3.30	0;0;-90	-10.50;5.80;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;5.80;3.30	0;0;-90	0.00;5.80;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	10.50;5.80;3.30	0;0;-90	10.50;5.80;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	21.00;5.80;3.30	0;0;-90	21.00;5.80;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	31.50;5.80;3.30	0;0;-90	31.50;5.80;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	42.00;5.80;3.30	0;0;-90	42.00;5.80;0.00	-90	0.63	A

**Valors d'il·luminació horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.88 DY:1.02	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	31 lux	0.39 1:2.57	0.13 1:7.58	0.34 1:2.94

Tipus Càlcul

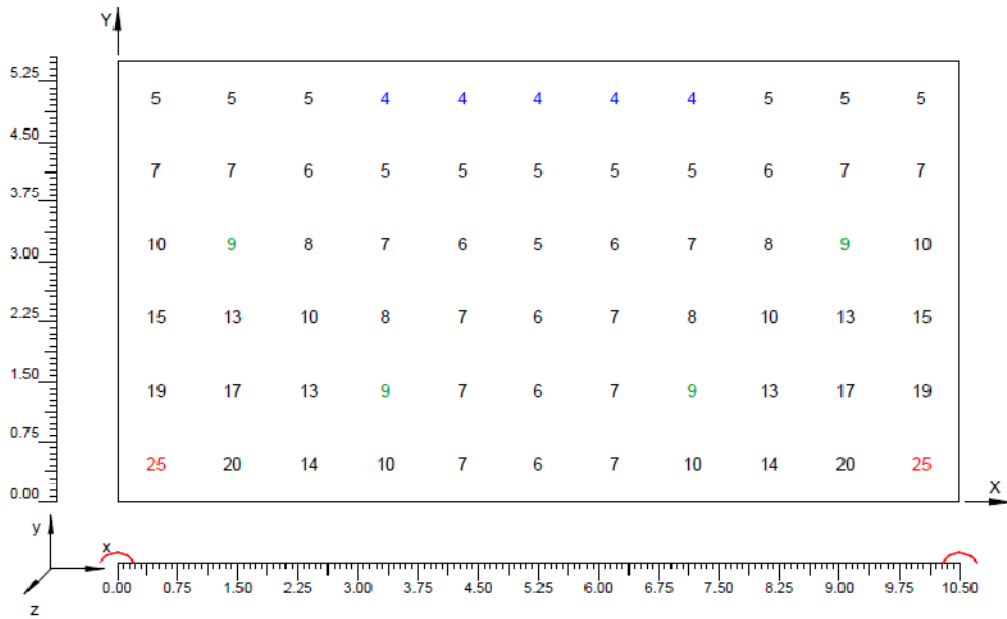
Sòls Dir. + Equip

**Valors d'il·luminació sobre calçada**

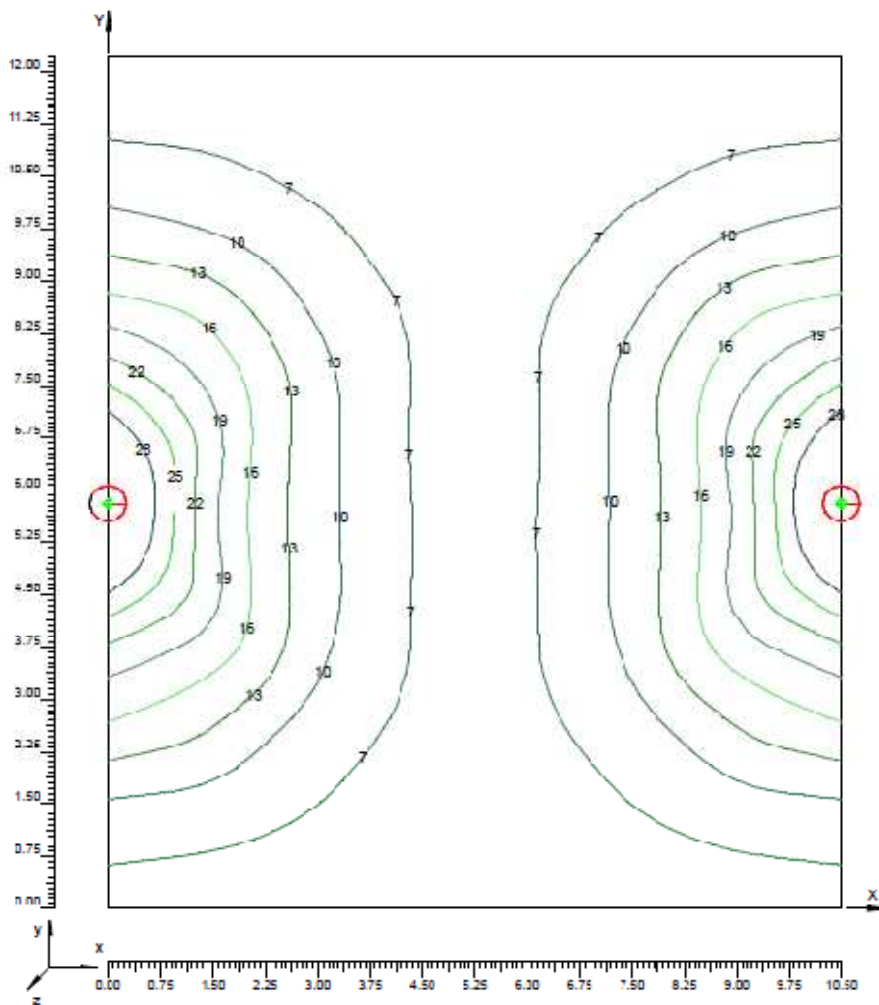
O (x:0.00 y:6.70 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.95 DY:0.92	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	25 lux	0.43 1:2.32	0.16 1:6.33	0.37 1:2.73

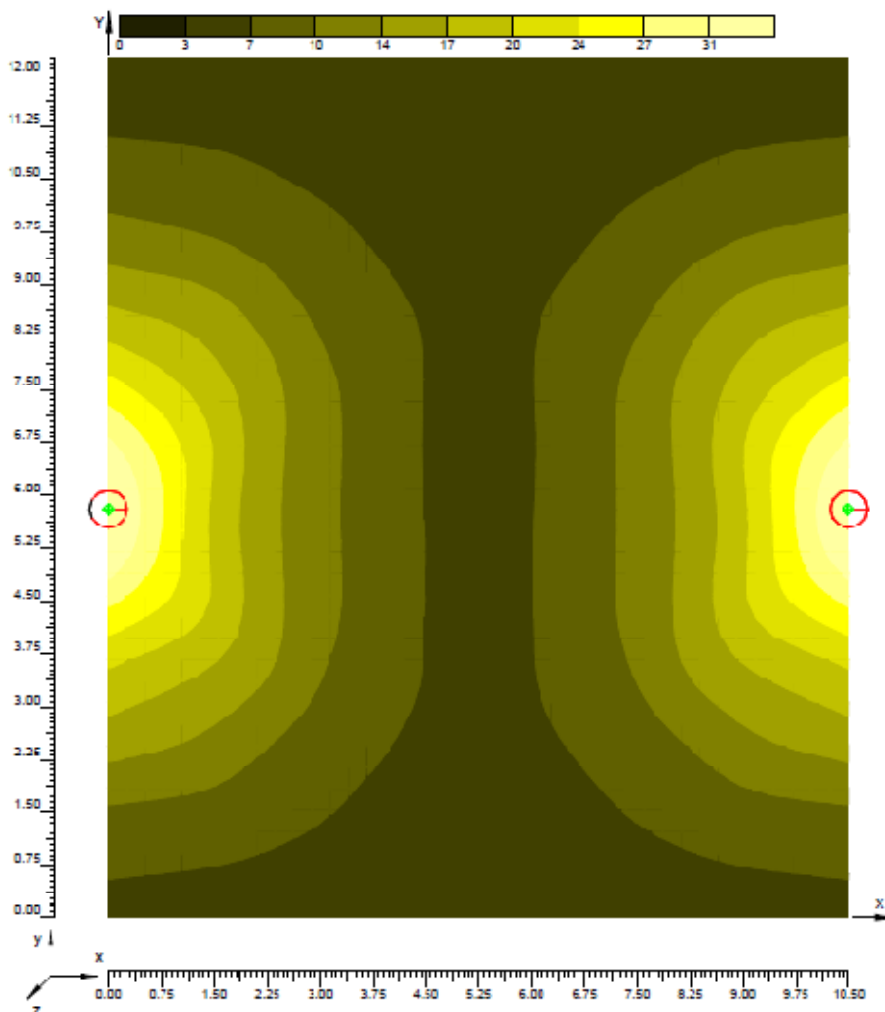
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**





### 7.5.18 Avinguda Arnau de Ponç

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	21.50x2.50	Pla	RGB=168,168,168	55%	11	1.9
Calzada A	21.50x9.20	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	17	0.8
Acera B	21.50x2.50	Pla	RGB=168,168,168	55%	14	2.5

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 21.50x14.20x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	13.20	7.00	---	21.50	1.50	10	270	0	63.00	171.071	13500	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.Luminància Horizontal (E)	15 lux	6 lux	30 lux	0.42	0.22	0.51
					1:2.38	1:4.64	1:1.95
Acera A	II.Luminància Horizontal (E)	11 lux	9 lux	16 lux	0.82	0.58	0.70
					1:1.21	1:1.74	1:1.43
Calzada A	II.Luminància Horizontal (E)	17 lux	7 lux	29 lux	0.43	0.25	0.57
					1:2.30	1:4.01	1:1.74
Acera B	II.Luminància Horizontal (E)	14 lux	7 lux	25 lux	0.46	0.26	0.57
					1:2.20	1:3.85	1:1.75
Acera A	Luminància (L)	1.9 cd/m²	1.6 cd/m²	2.7 cd/m²	0.82	0.58	0.70
					1:1.21	1:1.74	1:1.43
Calzada A	Luminància (L)	0.8 cd/m²	0.6 cd/m²	1.2 cd/m²	0.67	0.45	0.68
					1:1.50	1:2.22	1:1.48
Acera B	Luminància (L)	2.5 cd/m²	1.1 cd/m²	4.4 cd/m²	0.46	0.26	0.57
					1:2.20	1:3.85	1:1.75

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip

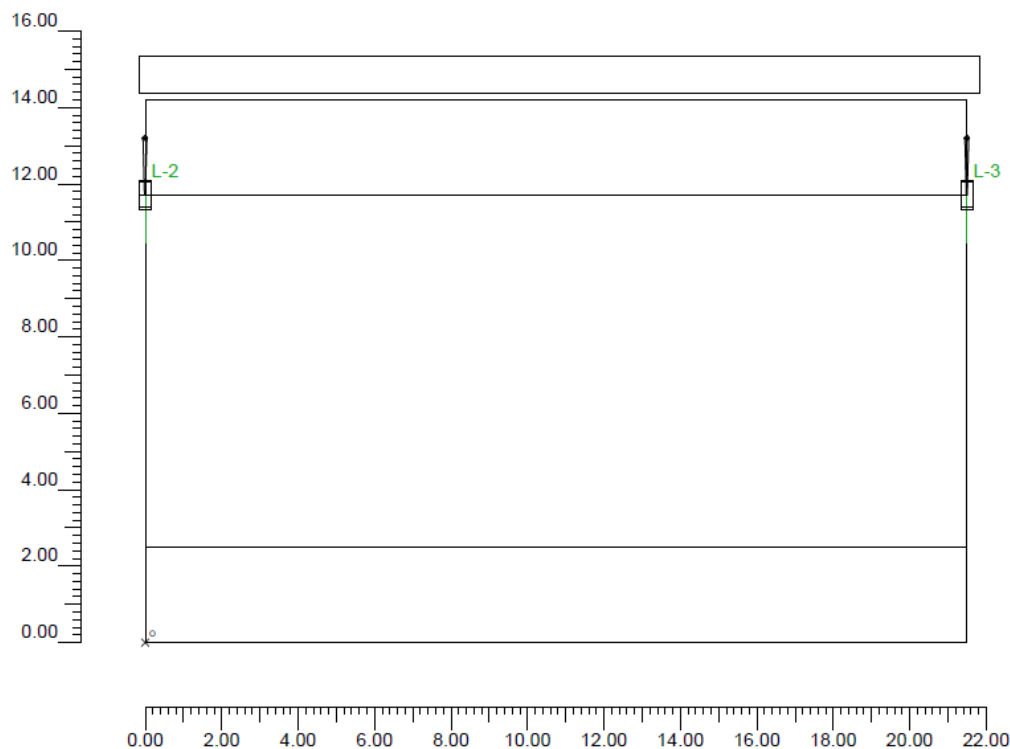
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.50	0.00	2.50	1		55.00					
Calzada A	9.20	2.50	11.70	6	R3	7.01	-60.00	4.80	0.07	3.68	0.63
Acera B	2.50	11.70	14.20	1		55.00					

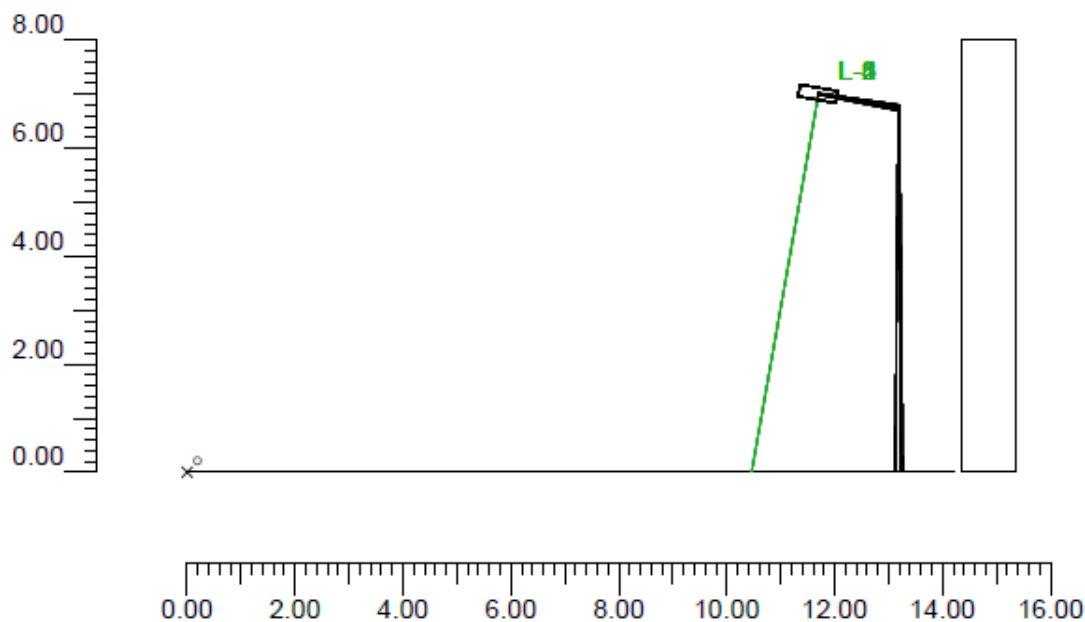
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mil·lija - R <sub>nl</sub> -	Intensitat Màxima
0.01 %	654 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació lluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	QSA-5	QSA-5 Vmh-100W/EC (QSA-5 (A-4) Vmh-100W/EC)	171.071 (4GM-7123)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh150WCDMTD	Vmh-150W/CDMTD	13500	150	3000	6

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-21.50;11.70;7.00	-0;10;90	171.071	0.63	Vmh-150W/CDMTD	1*13500
	2	X	0.00;11.70;7.00	-0;10;90				
	3	X	21.50;11.70;7.00	-0;10;90				
	4	X	43.00;11.70;7.00	-0;10;90				
	5	X	64.50;11.70;7.00	-0;10;90				
	6	X	86.00;11.70;7.00	-0;10;90				

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
	L-1	X		X	-21.50;11.70;7.00	-0;10;90	-21.50;10.47;0.00	-90	0.63	A
	L-2	X		X	0.00;11.70;7.00	-0;10;90	0.00;10.47;0.00	-90	0.63	A
	L-3	X		X	21.50;11.70;7.00	-0;10;90	21.50;10.47;0.00	-90	0.63	A
	L-4	X		X	43.00;11.70;7.00	-0;10;90	43.00;10.47;0.00	-90	0.63	A
	L-5	X		X	64.50;11.70;7.00	-0;10;90	64.50;10.47;0.00	-90	0.63	A
	L-6	X		X	86.00;11.70;7.00	-0;10;90	86.00;10.47;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.19 DY:1.18	Il·luminància Horitzontal (F)	15 lux	6 lux	30 lux	0.42 1:2.38	0.22 1:4.64	0.51 1:1.95

Tipus Càlcul

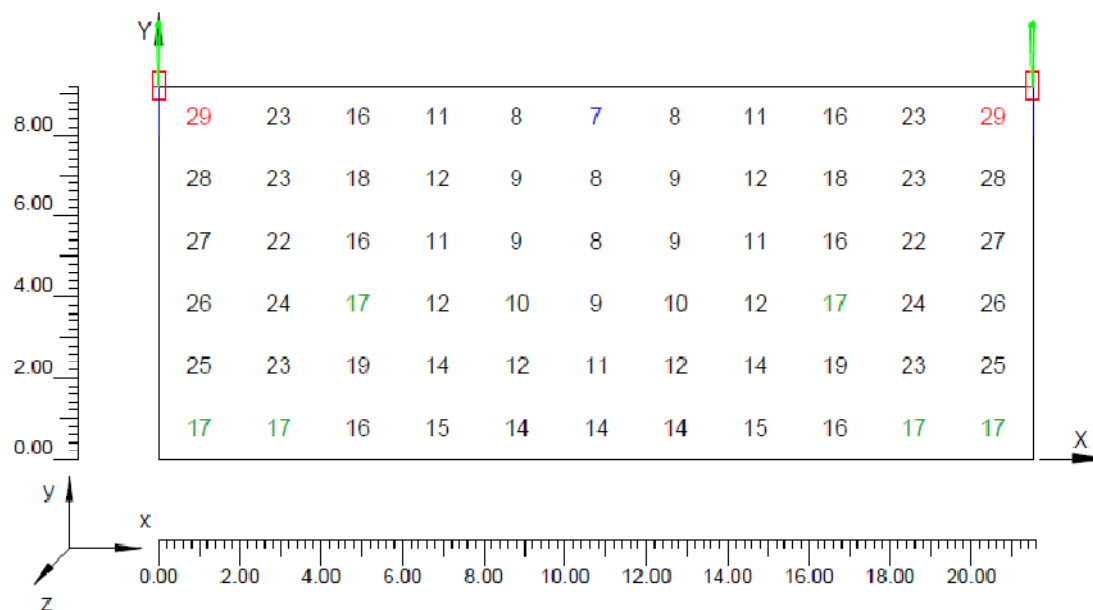
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre

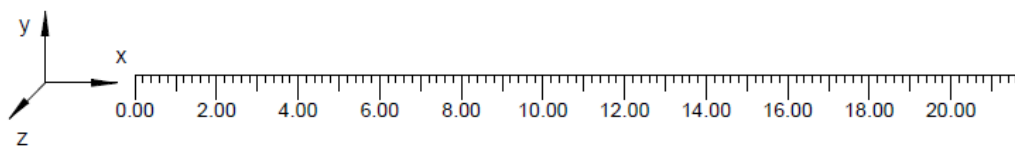
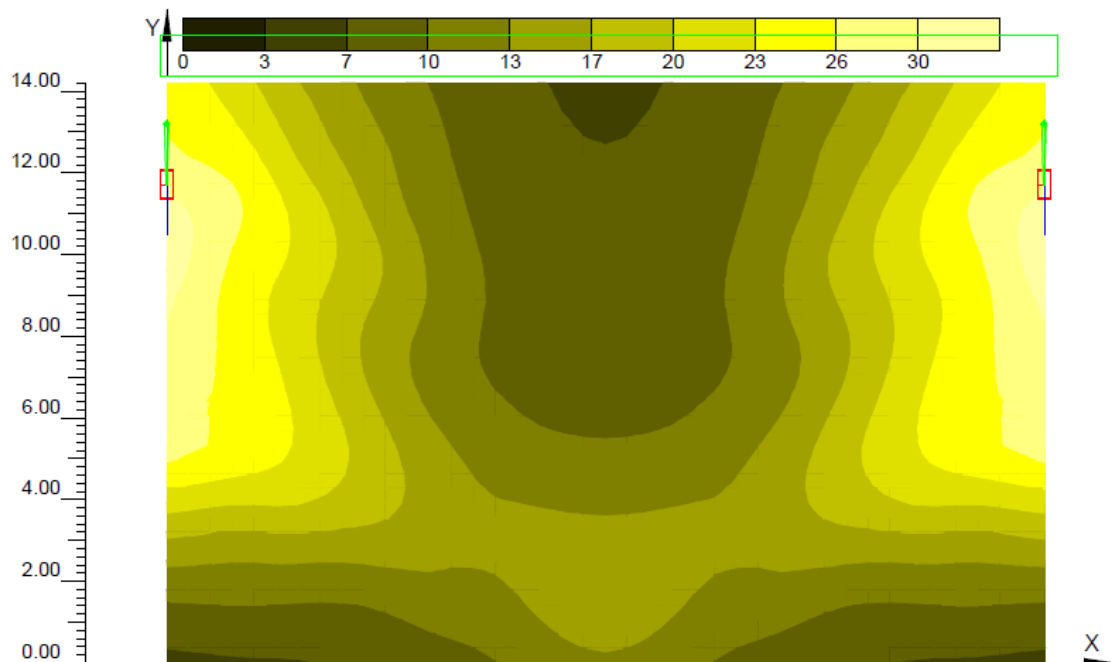
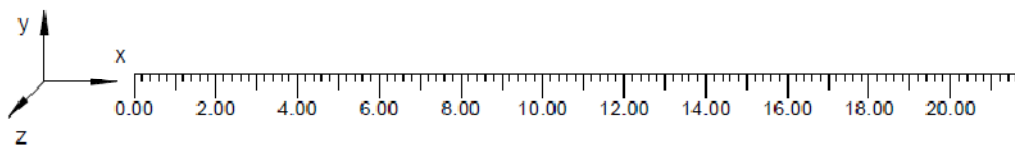
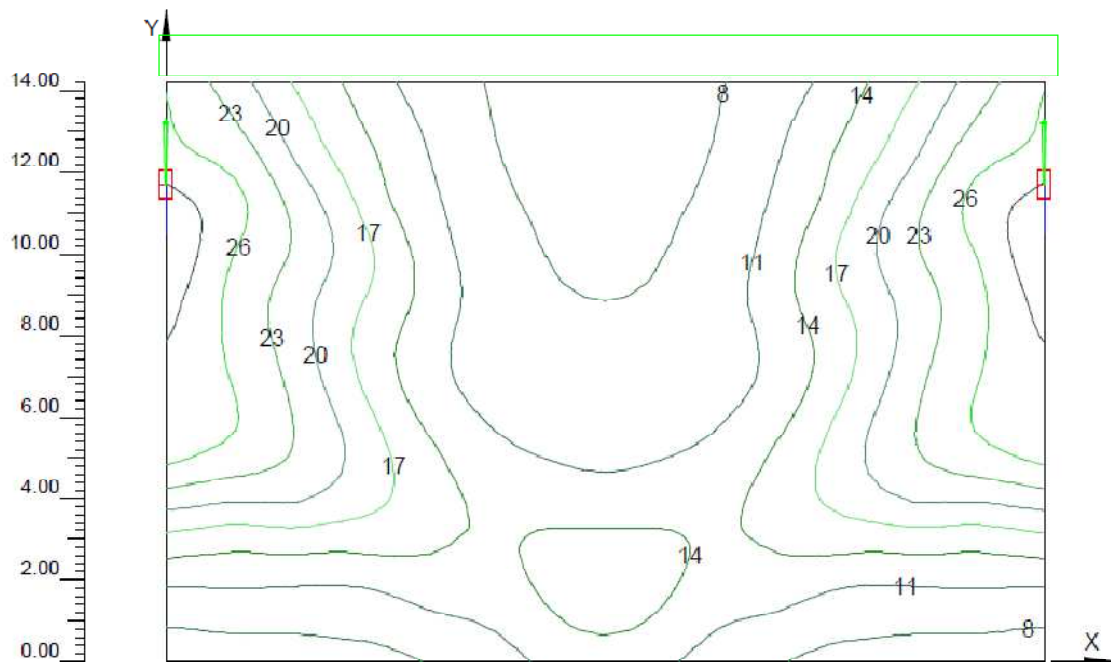
O (x:0.00 y:2.50 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.95 DY:1.53	Il·luminància Horitzontal (E)	17 lux	7 lux	29 lux	0.43 1:2.30	0.25 1:4.01	0.57 1:1.74

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



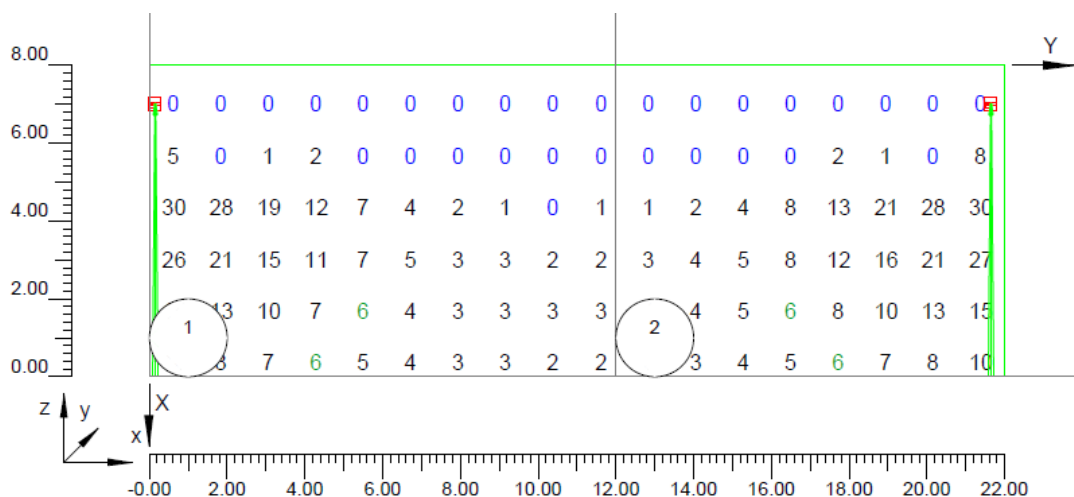
**Corbes isolux sobre calçada**



### Valors d'il·luminació sobre façana

O (x:0.16 y:14.35 z:8.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.67 DY:1.22	II.Luminància Horizontal (E)	6 lux	0 lux	34 lux	0.00	0.00	0.17 1:5.92

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip



### 7.5.19 Carrers cases adossades

Estudi dels carrers Miralpeix, La plana i Miralcamp

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[*]	Color	Coefficient Reflexió	II.Lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	32.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	6	1.0
Calzada A	32.00x6.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.54
Acera B	32.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	6	1.0

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 32.00x10.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.80	4.50	---	32.00	0.00	0	90	0	63.00	J00333	3350	A
Fila B	16.00	8.20	4.50	---	32.00	0.00	0	270	0	63.00	J00333	3350	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

**Paràmetres de Qualitat de la instal·lació**

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.Luminància Horizontal (E)	7 lux	2 lux	20 lux	0.27	0.09	0.34
Acera A	II.Luminància Horizontal (E)	6 lux	2 lux	18 lux	1:3.74	1:11.14	1:2.98
Calzada A	II.Luminància Horizontal (E)	8 lux	3 lux	20 lux	0.37	0.13	0.34
Acera B	II.Luminància Horizontal (E)	6 lux	2 lux	18 lux	1:2.68	1:7.87	1:2.94
					0.45	0.17	0.38
					1:2.24	1:5.98	1:2.67
					0.37	0.13	0.34
					1:2.71	1:7.97	1:2.94

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip

Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pl.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.00	0.00	2.00	1		55.00					
Calzada A	6.00	2.00	8.00	6	R3	7.01	-60.00	3.50	0.26	19.34	0.81
Acera B	2.00	8.00	10.00	1		55.00					

LUMCAL-WIN V2

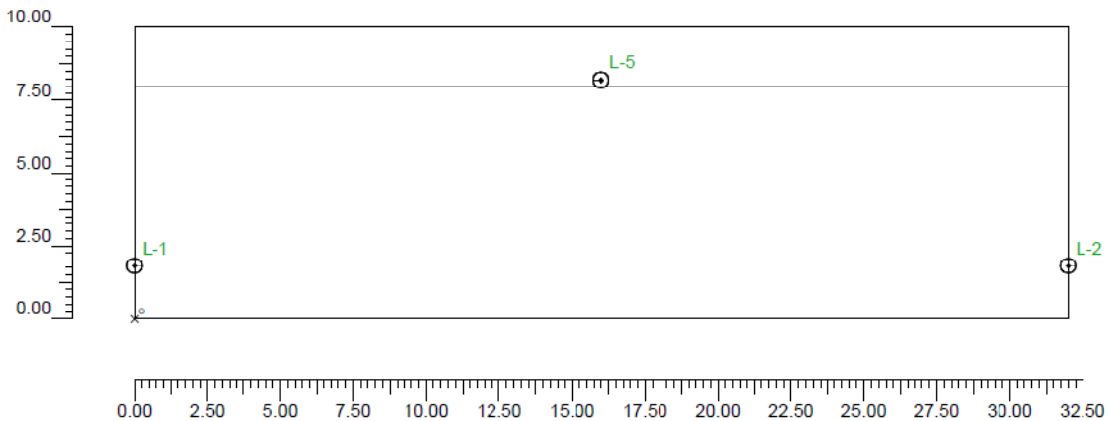
www.carandini.com

Pàgina 2

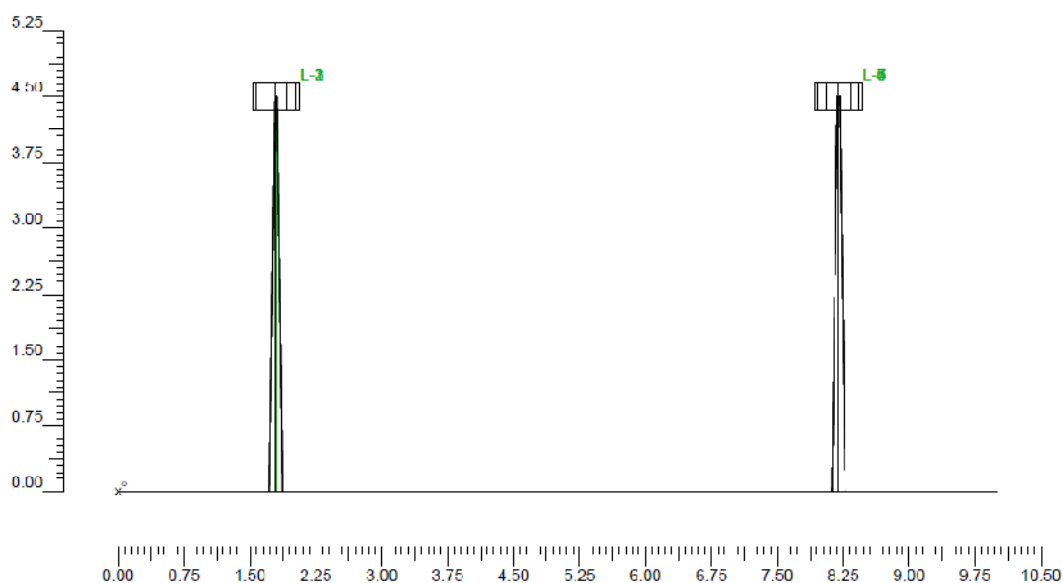
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	338 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig )	Codi Iluminària (Codi Assaig )	Iluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	7	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	7

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Iluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Iluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Iluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	0,00;1,80;4,50	0;0;-90	J00333	0,63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	32,00;1,80;4,50	0;0;-90		0,63		
	3	X	64,00;1,80;4,50	0;0;-90		0,63		
	4	X	-16,00;8,20;4,50	0;0;90		0,63		
	5	X	16,00;8,20;4,50	0;0;90		0,63		
	6	X	48,00;8,20;4,50	0;0;90		0,63		
	7	X	80,00;8,20;4,50	0;0;90		0,63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref 2D	On	Posició l luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació l luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R Fix [°]	Factor Cons.	Ref	
				L-1	X	0.00;1.80;4.50	0;0;-90	0.00;1.80;0.00	-90	0.63	A
				L-2	X	32.00;1.80;4.50	0;0;-90	32.00;1.80;0.00	-90	0.63	A
				L-3	X	64.00;1.80;4.50	0;0;-90	64.00;1.80;0.00	-90	0.63	A
				L-4	X	-16.00;8.20;4.50	0;0;90	-16.00;8.20;0.00	-90	0.63	A
				L-5	X	16.00;8.20;4.50	0;0;90	16.00;8.20;0.00	-90	0.63	A
				L-6	X	48.00;8.20;4.50	0;0;90	48.00;8.20;0.00	-90	0.63	A
				L-7	X	80.00;8.20;4.50	0;0;90	80.00;8.20;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

Q (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.78 DY:0.83	Il.luminància Horitzontal (E)	7 lux	2 lux	20 lux	0.27 1:3.74	0.09 1:11.14	0.34 1:2.98

Tipus Càlcul

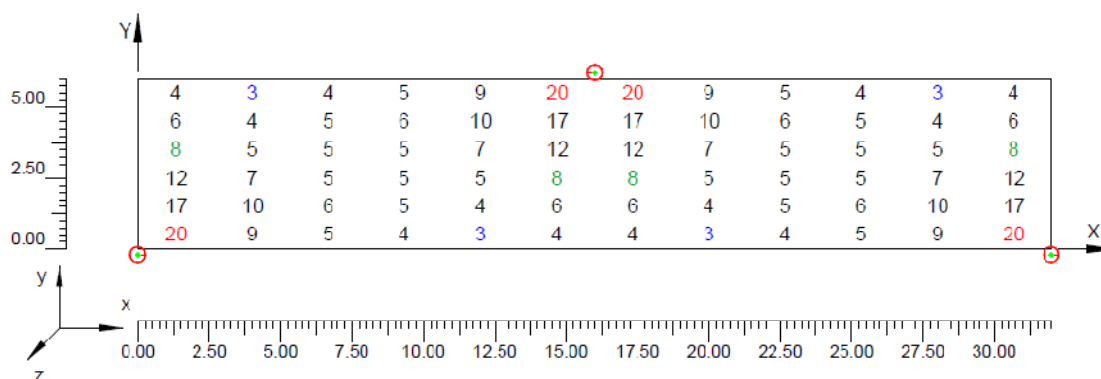
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

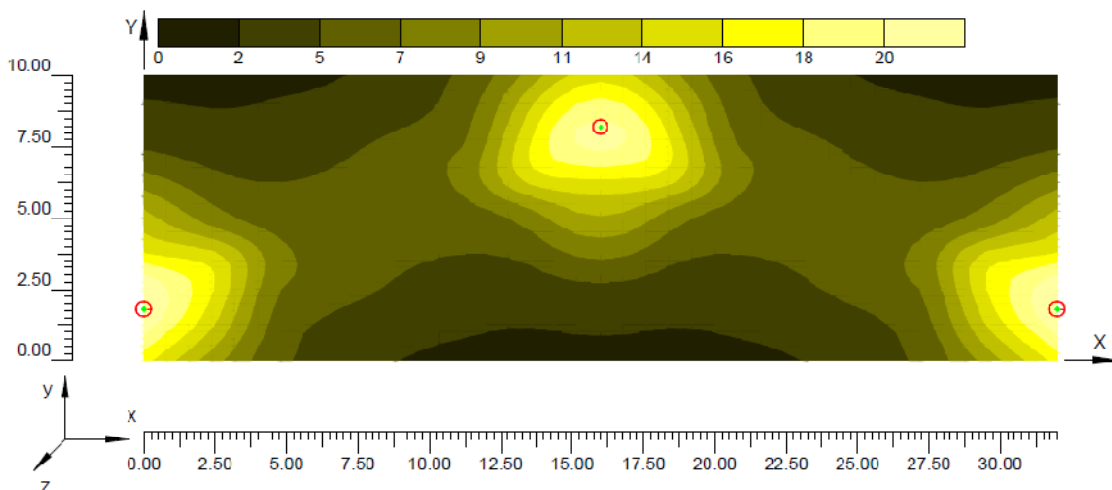
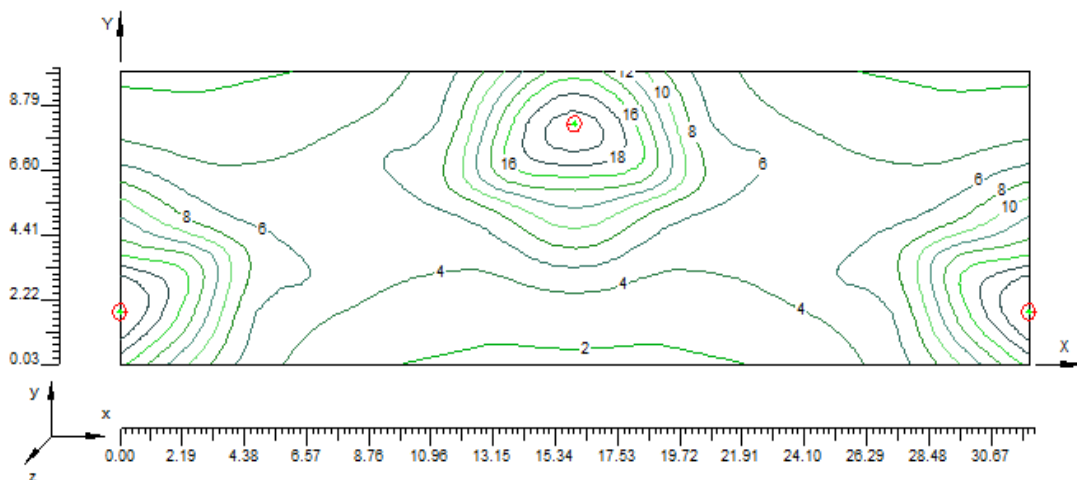
Q (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.67 DY:1.00	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	20 lux	0.45 1:2.24	0.17 1:5.98	0.38 1:2.67

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**



**7.5.20 Carrer Sant Salvador**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il·lum Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	19.80x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	8	1.4
Calçada A	19.80x5.50	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	6	0.43

Dimensions Paral·lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 19.80x7.50x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.70	4.50	---	19.80	0.00	0	90	0	63.00	J00333	3350	A

Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	7 lux	2 lux	20 lux	0.36	0.12	0.33
Acera A	Il.luminància Horizontal (E)	8 lux	3 lux	18 lux	1:2.76	1:8.27	1:3.00
Calzada A	Il.luminància Horizontal (E)	6 lux	2 lux	20 lux	0.37	0.16	0.44
Acera A	Luminància (L)	1.4 cd/m²	0.5 cd/m²	3.2 cd/m²	1:2.73	1:6.20	1:2.27
Calzada A	Luminància (L)	0.43 cd/m²	0.13 cd/m²	0.96 cd/m²	0.40	0.13	0.32
					1:2.50	1:7.85	1:3.13
					0.37	0.16	0.44
					1:2.73	1:6.20	1:2.27
					0.31	0.13	0.44
					1:3.27	1:7.41	1:2.27

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

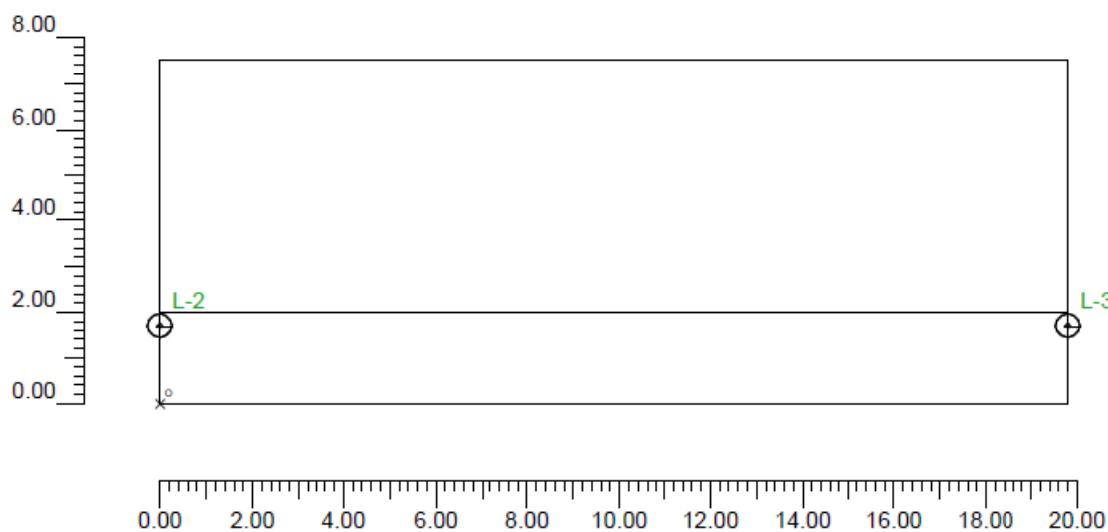
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt Càlc. Y	TaulaR	Coef Refl Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Iuminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.00	0.00	2.00	1		55.00					
Calzada A	5.50	2.00	7.50	6	R3	7.01	-60.00	3.38	0.25	22.59	0.74

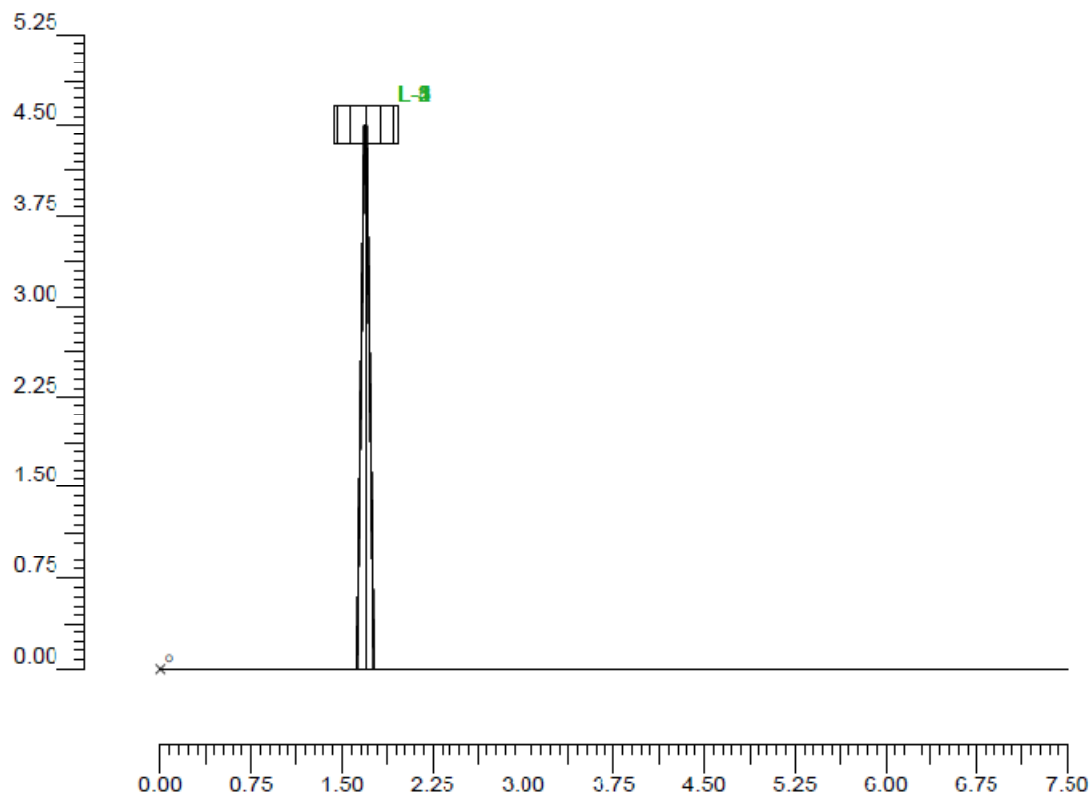
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	338 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació lluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N	Ref.Làmp.	Làmpades N
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	5	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	5

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-19.80;1.70;4.50	0,0;-90	J00333	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;1.70;4.50	0,0;-90		0.63		
	3	X	19.80;1.70;4.50	0,0;-90		0.63		
	4	X	39.60;1.70;4.50	0,0;-90		0.63		
	5	X	59.40;1.70;4.50	0,0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
	L-1	X		X	-19.80;1.70;4.50	0;0;-90	-19.80;1.70;0.00	4	0.63	A
	L-2	X		X	0.00;1.70;4.50	0;0;-90	0.00;1.70;0.00	-90	0.63	A
	L-3	X		X	19.80;1.70;4.50	0;0;-90	19.80;1.70;0.00	-90	0.63	A
	L-4	X		X	39.60;1.70;4.50	0;0;-90	39.60;1.70;0.00	178	0.63	A
	L-5	X		X	59.40;1.70;4.50	0;0;-90	59.40;1.70;0.00	178	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.10 DY:0.63	Il·luminància Horitzontal (E)	7 lux	2 lux	20 lux	0.36 1:2.76	0.12 1:8.27	0.33 1:3.00

Tipus Càlcul

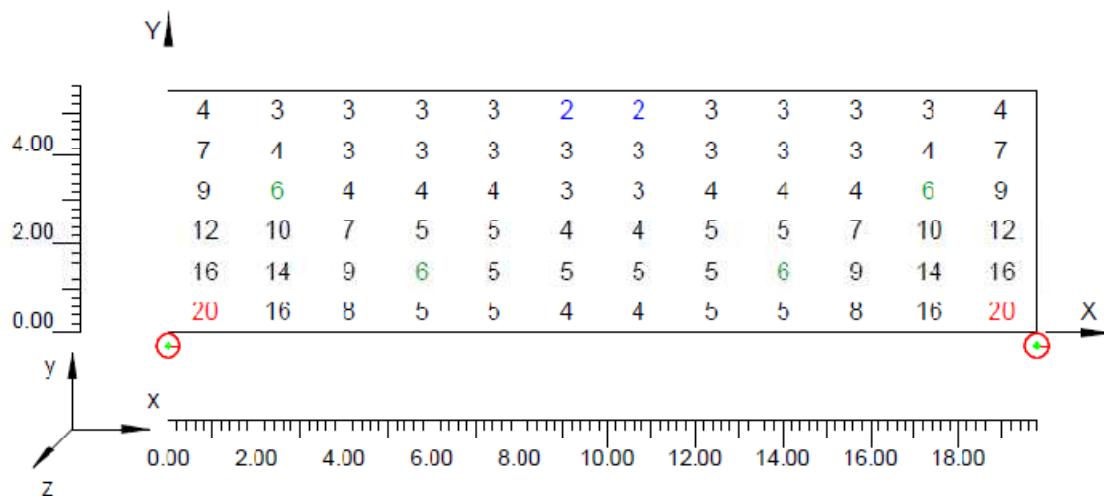
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

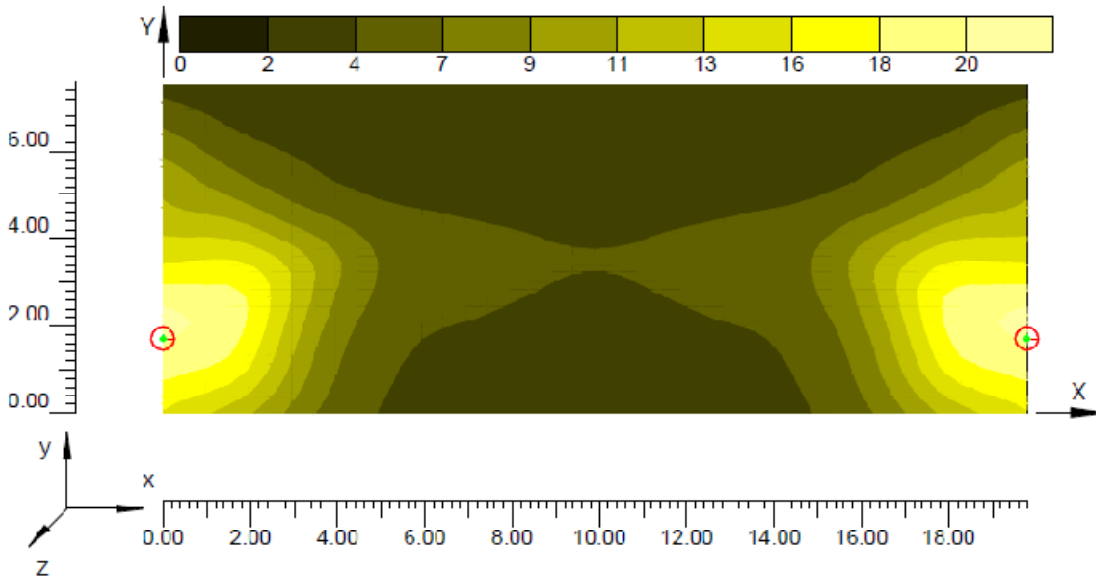
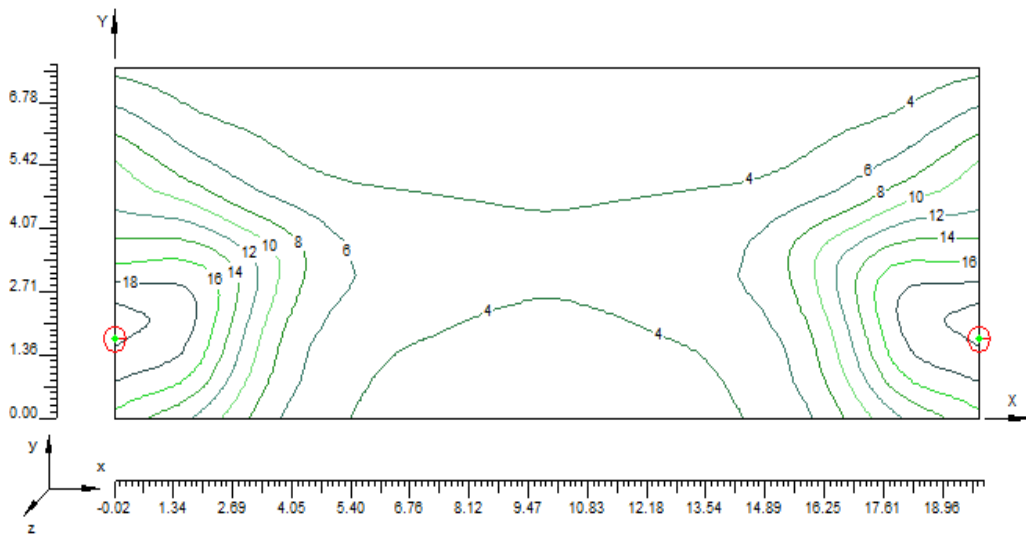
O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.65 DY:0.92	Il·luminància Horitzontal (E)	6 lux	2 lux	20 lux	0.40 1:2.50	0.13 1:7.85	0.32 1:3.13

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**



### 7.5.21 Carrers Trepat, Parellada i Macabeo

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	18.10x4.80	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.47

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 10.10x4.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.00	4.90	—	18.10	0.60	0	90	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	20 lux	0.39	0.17	0.44
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	19 lux	1:2.58	1:5.89	1:2.29
Calzada A	Luminància (L)	0.47 cd/m²	0.20 cd/m²	0.77 cd/m²	0.41	0.18	0.45
					1:2.43	1:5.43	1:2.24
					0.42	0.25	0.61
					1:2.38	1:3.92	1:1.65

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

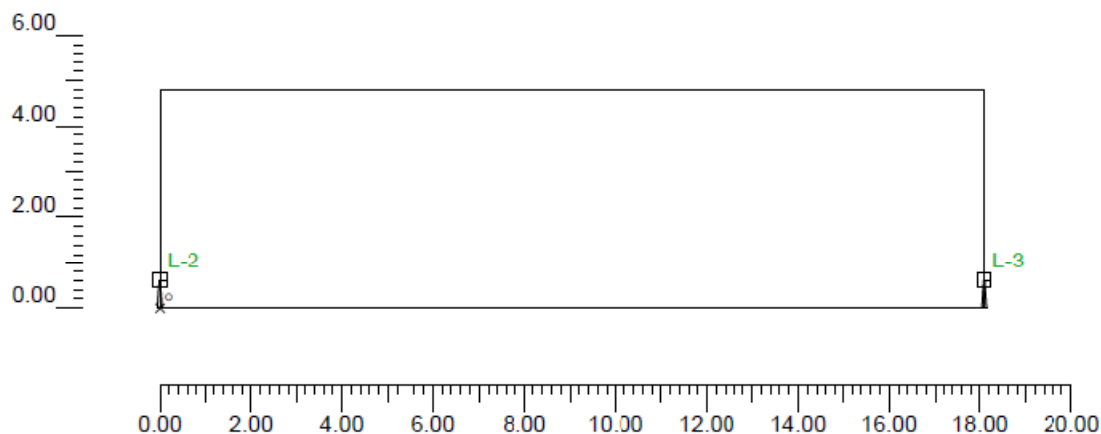
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	4.80	0.00	4.80	7	R3	7.01	-60.00	1.20	0.06	4.65	0.58

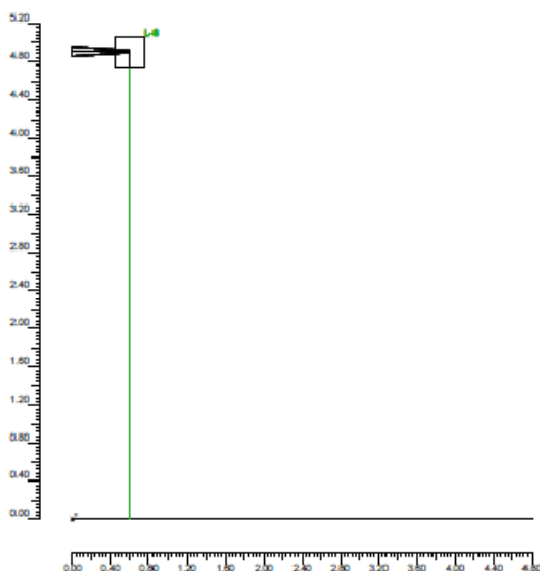
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom L·luminària (Nom Assaig )	Codi L·luminària (Codi Assaig )	L·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref Làmp	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N
LMP-A	Vmh-35W/CDM1	Vmh-35W/CDM1	3350	35	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-18.10;0.60;4.90	0;0;-90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;0.60;4.90	0;0;-90		0.63		
	3	X	18.10;0.60;4.90	0;0;-90		0.63		
	4	X	36.20;0.60;4.90	0;0;-90		0.63		
	5	X	54.30;0.60;4.90	0;0;-90		0.63		
	6	X	72.40;0.60;4.90	0;0;-90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-18.10;0.60;4.90	0;0;-90	-18.10;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.60;4.90	0;0;-90	0.00;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	18.10;0.60;4.90	0;0;-90	18.10;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	36.20;0.60;4.90	0;0;-90	36.20;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	54.30;0.60;4.90	0;0;-90	54.30;0.60;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	72.40;0.60;4.90	0;0;-90	72.40;0.60;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.01 DY:0.40	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	20 lux	0.39 1:2.58	0.17 1:5.80	0.44 1:2.20

Tipus Càlcul

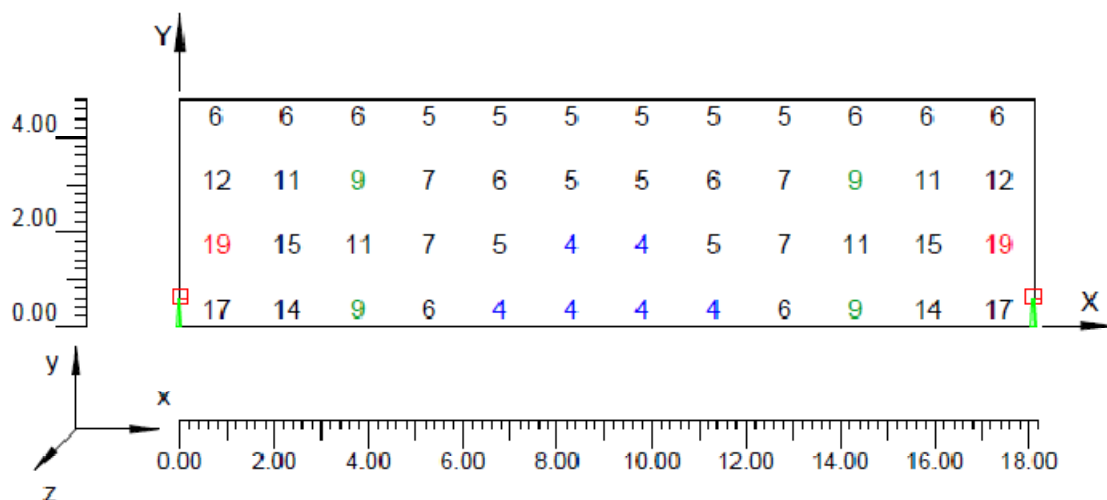
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

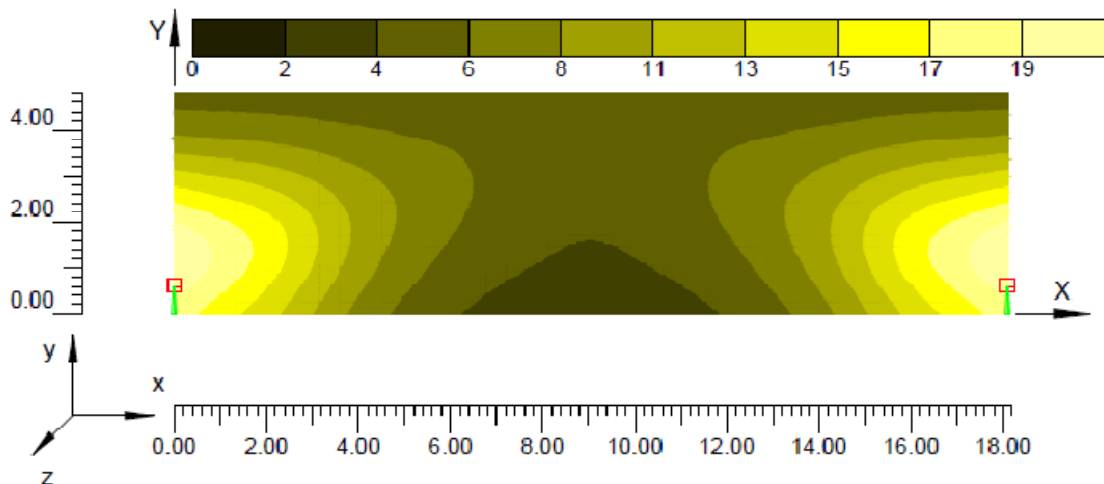
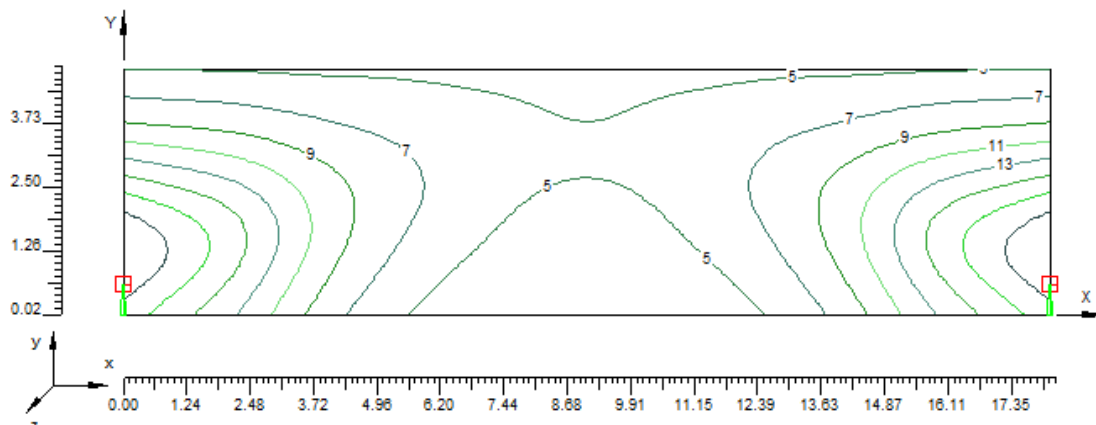
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.51 DY:0.69	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	19 lux	0.41 1:2.43	0.18 1:5.43	0.45 1:2.24

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.22 Carrer del Tossal**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	24.00x2.70	Pla	RGB=168,168,168	55%	8	1.4
Calçada A	24.00x7.20	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.46

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 24.00x9.90x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	2.30	7.00	---	24.00	1.50	0	90	0	63.00	147.031	6300	A

Determinació de les distàncies tal' com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	19 lux	0.37	0.16	0.43
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	14 lux	1:2.73	1:6.34	1:2.32
Calçada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	19 lux	0.43	0.24	0.56
Acera A	Luminància (L)	1.4 cd/m²	0.6 cd/m²	2.4 cd/m²	1:2.32	1:4.15	1:1.79
Calçada A	Luminància (L)	0.46 cd/m²	0.22 cd/m²	0.83 cd/m²	1:2.43	1:5.31	1:2.18
					0.43	0.24	0.56
					1:2.32	1:4.15	1:1.79
					0.48	0.27	0.56
					1:2.09	1:3.76	1:1.80

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

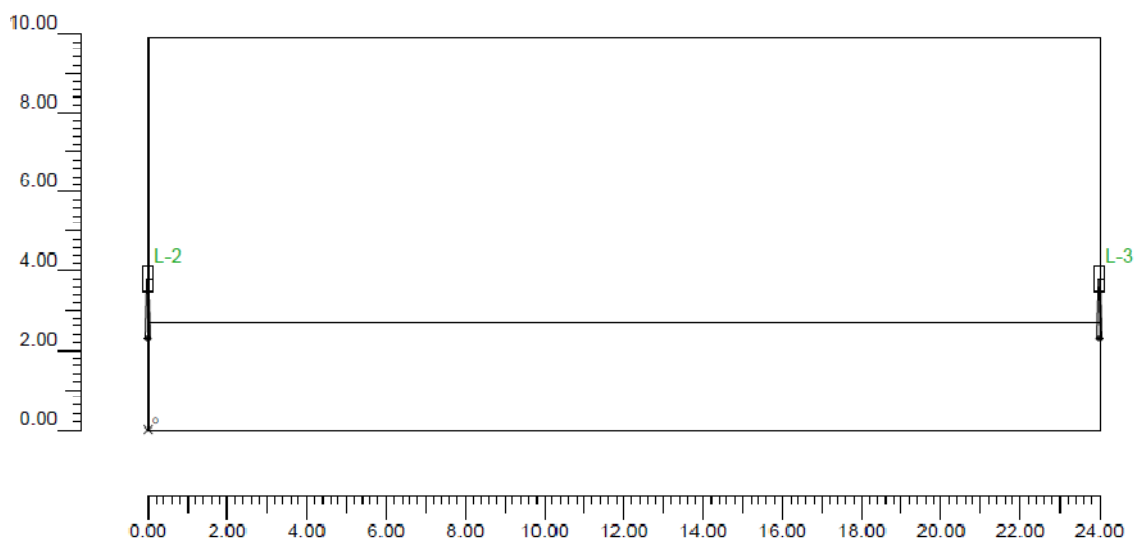
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.70	0.00	2.70	1		55.00					
Calçada A	7.20	2.70	9.90	3	R3	7.01	-60.00	4.50	0.06	5.11	0.50

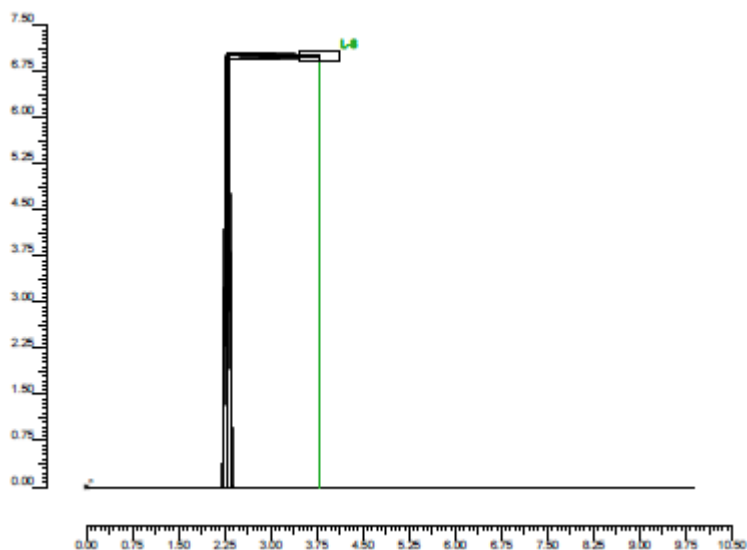
Contaminació Lluminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.09 %	273 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació lluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig)	Codi Lluminària (Codi Assaig)	Lluminàries N	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	VILLAGE	VL-250/A Vm 125W (VL-250/A Vm-125W)	147.031 (4GM-7172)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-70W/TC	Vmh-70W/T Ceràmica	6300	70	3000	6

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cous.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-24.00;3.80;7.00	0;0;-90	147.031	0.63	Vmh-70W/T Ceràmica	1*6300
	2	X	0.00;3.80;7.00	0;0;-90		0.63		
	3	X	24.00;3.80;7.00	0;0;-90		0.63		
	4	X	48.00;3.80;7.00	0;0;-90		0.63		
	5	X	72.00;3.80;7.00	0;0;-90		0.63		
	6	X	96.00;3.80;7.00	0;0;-90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cous.	Ref.
			L-1	X	-24.00;3.80;7.00	0;0;-90	-24.00;3.80;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;3.80;7.00	0;0;-90	0.00;3.80;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	24.00;3.80;7.00	0;0;-90	24.00;3.80;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	48.00;3.80;7.00	0;0;-90	48.00;3.80;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	72.00;3.80;7.00	0;0;-90	72.00;3.80;0.00	0	0.63	A
			L-6	X	96.00;3.80;7.00	0;0;-90	96.00;3.80;0.00	-90	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.33 DY:0.63	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	19 lux	0.37 1.2.73	0.16 1.6.34	0.43 1.2.32

Tipus Càlcul

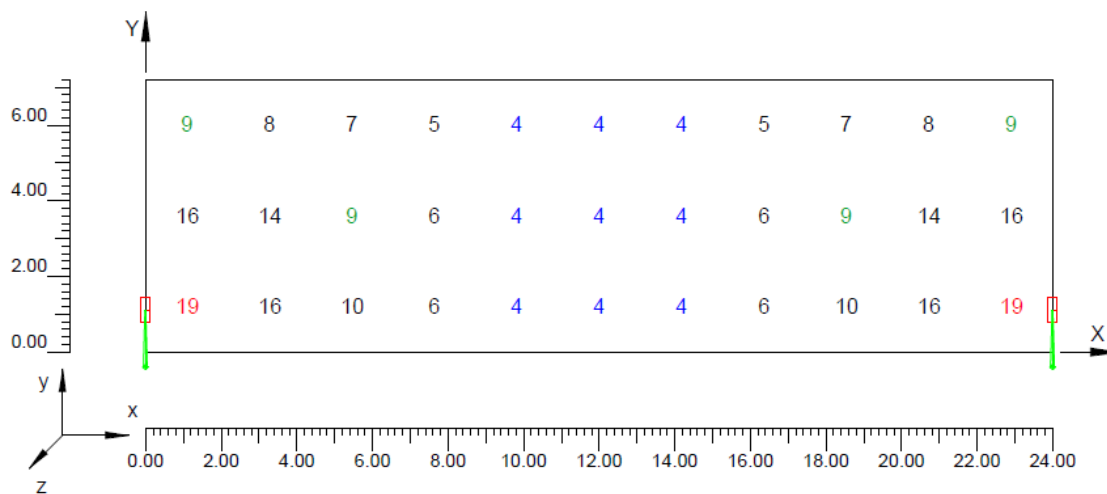
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

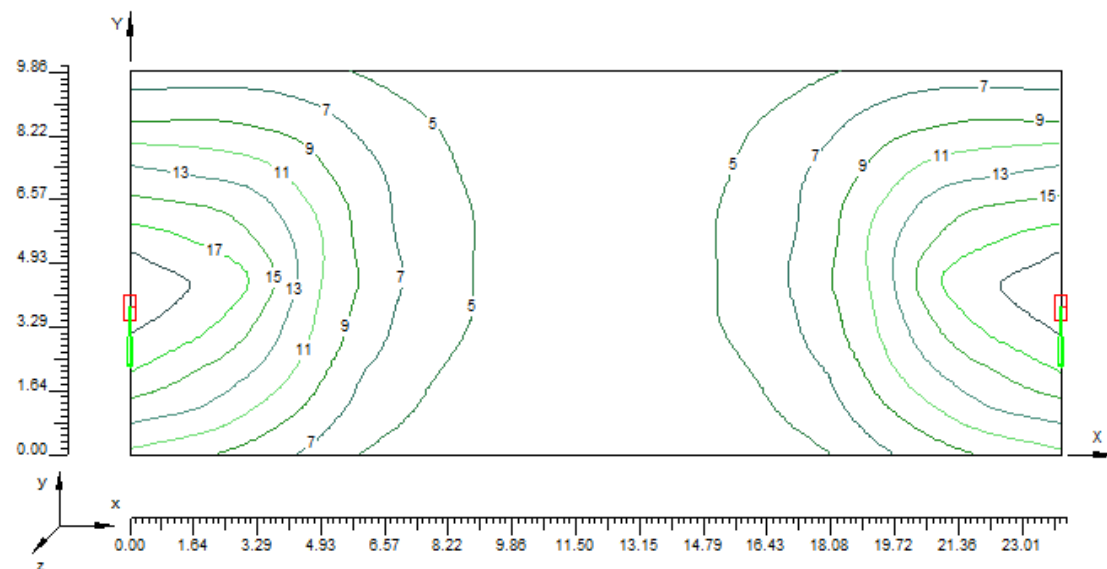
O (x:0.00 y:2.70 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.18 DY:2.40	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	19 lux	0.41 1.2.43	0.19 1.5.31	0.46 1.2.18

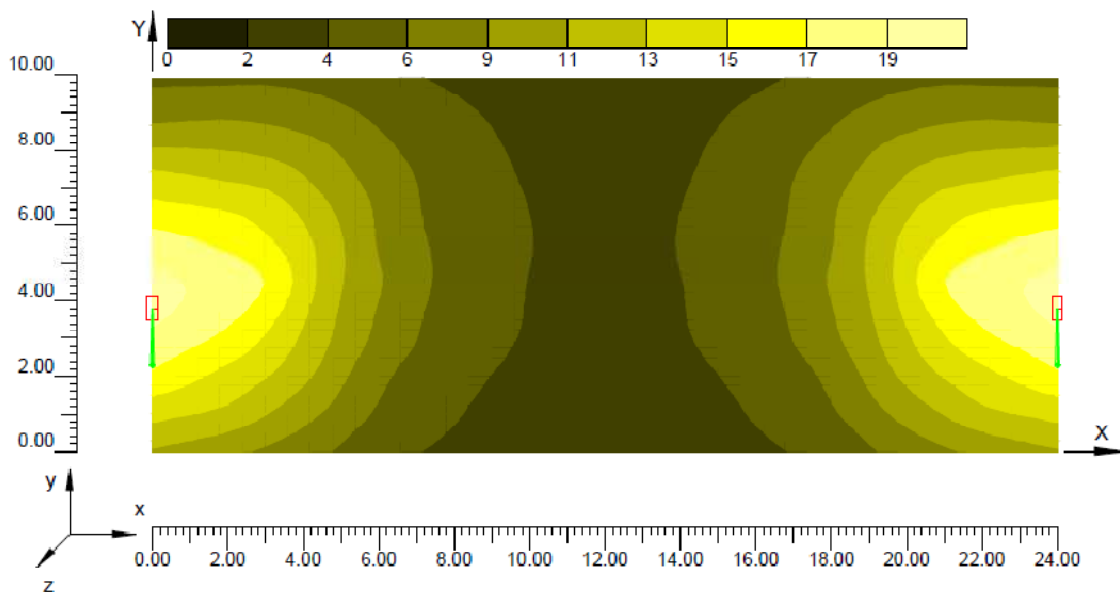
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**





### 7.5.23 Carrer Cèsar Martinell

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	22.95x2.15	Pla	RGB=168,168,168	55%	11	2.0
Calzada A	22.95x12.45	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.7
Acera B	22.95x1.50	Pla	RGB=168,168,168	55%	9	1.6

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 22.95x16.10x0.00

#### Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.85	5.50	---	22.95	0.00	0	90	0	63.00	J00330	6800	A
Fila B	11.48	14.90	4.00	---	22.95	0.00	0	270	0	63.00	J00333	3350	B

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	28 lux	0.30	0.10	0.33
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	4 lux	25 lux	1:3.37	1:10.08	1:2.99
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	27 lux	1:2.79	1:6.02	1:2.21
Acera B	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	25 lux	1:2.16	1:6.40	1:2.97
Acera A	Luminància (L)	2.0 cd/m²	0.7 cd/m²	4.3 cd/m²	0.33	0.12	0.37
Calzada A	Luminància (L)	0.7 cd/m²	0.3 cd/m²	1.4 cd/m²	1:2.99	1:8.12	1:2.72
Acera B	Luminància (L)	1.6 cd/m²	0.5 cd/m²	4.3 cd/m²	0.37	0.17	0.45
					1:2.72	1:6.02	1:2.21
					0.47	0.22	0.48
					1:2.14	1:4.48	1:2.10
					0.33	0.12	0.37
					1:2.99	1:8.12	1:2.72

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

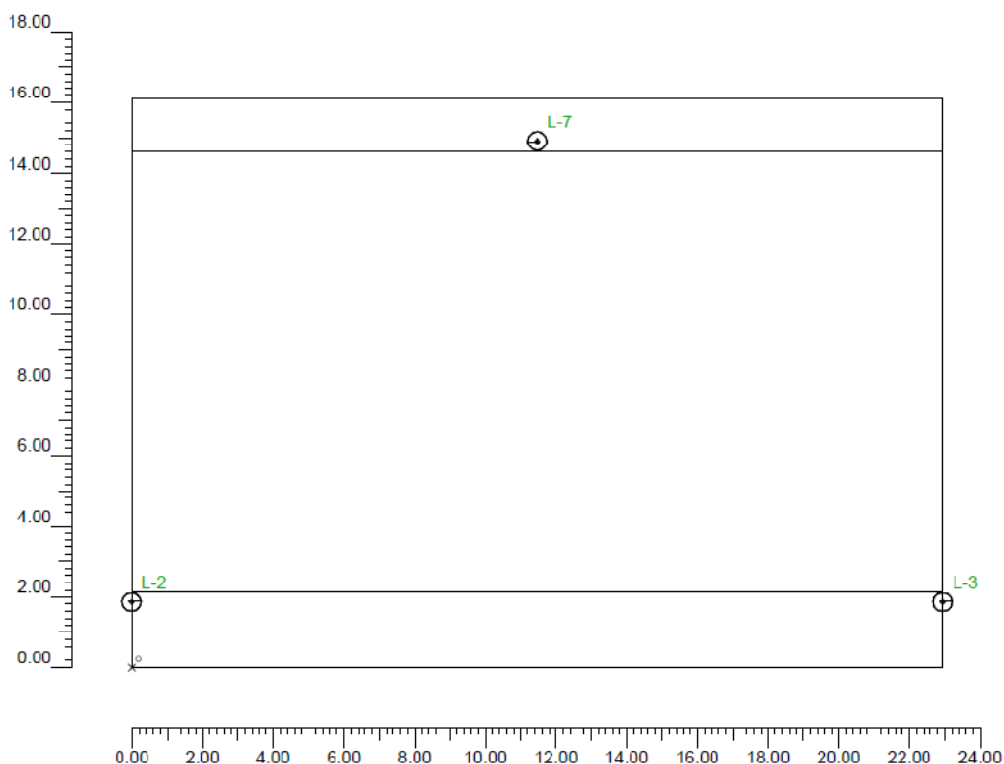
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.15	0.00	2.15	1		55.00					
Calzada A	12.45	2.15	14.60	6	R3	7.01	-60.00	5.26	0.23	14.43	0.81
Acera B	1.50	14.60	16.10	1		55.00					

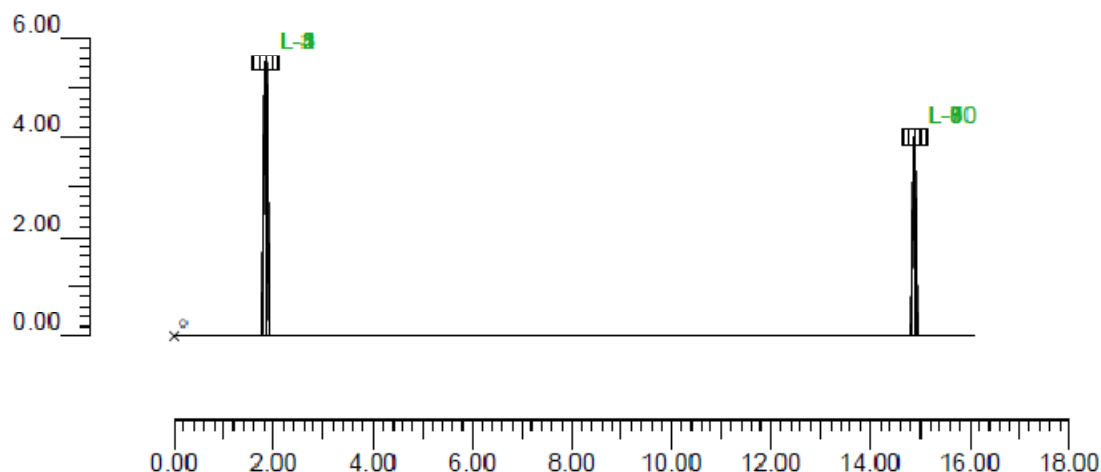
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	342 cd/klm

Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig )	Codi Iluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q CW Vmh 60W (JNR-H/GC-Q HN Vmh-60W c.white)	J00330 (4GM-7855)	5	LMP-A	1
B	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	5	LMP-B	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A		Vmh-60W Cosmopolis	6800	60	2800	5
LMP-B	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	5

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Iluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Iluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Iluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-22.95;1.85;5.50	0;0;90	J00330	0.63	Vmh-60W Cosmopolis	1*6800
	2	X	0.00;1.85;5.50	0;0;90		0.63		
	3	X	22.95;1.05;5.50	0;0;90		0.63		
	4	X	45.90;1.85;5.50	0;0;90		0.63		
	5	X	68.85;1.85;5.50	0;0;90		0.63		
B	1	X	-11.47;14.90;4.00	0;0;90	J00333	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	11.48;14.90;4.00	0;0;90		0.63		
	3	X	34.43;14.90;4.00	0;0;90		0.63		
	4	X	57.38;14.90;4.00	0;0;90		0.63		
	5	X	80.33;14.90;4.00	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-22.95;1.85;5.50	0;0;-90	-22.95;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;1.85;5.50	0;0;-90	0.00;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	22.95;1.85;5.50	0;0;-90	22.95;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	45.90;1.85;5.50	0;0;-90	45.90;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	68.85;1.85;5.50	0;0;-90	68.85;1.85;0.00	-2	0.63	A
			L-6	X	-11.47;14.90;4.00	0;0;90	-11.47;14.90;0.00	90	0.63	B
			L-7	X	11.40;14.90;4.00	0;0;90	11.40;14.90;0.00	90	0.63	D
			L-8	X	34.43;14.90;4.00	0;0;90	34.43;14.90;0.00	90	0.63	R
			L-9	X	57.38;14.90;4.00	0;0;90	57.38;14.90;0.00	180	0.63	B
			L-10	X	80.33;14.90;4.00	0;0;90	80.33;14.90;0.00	180	0.63	B

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.27 DY:0.89	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	28 lux	0.30 1:3.37	0.10 1:10.08	0.33 1:2.99

Tipus Càlcul

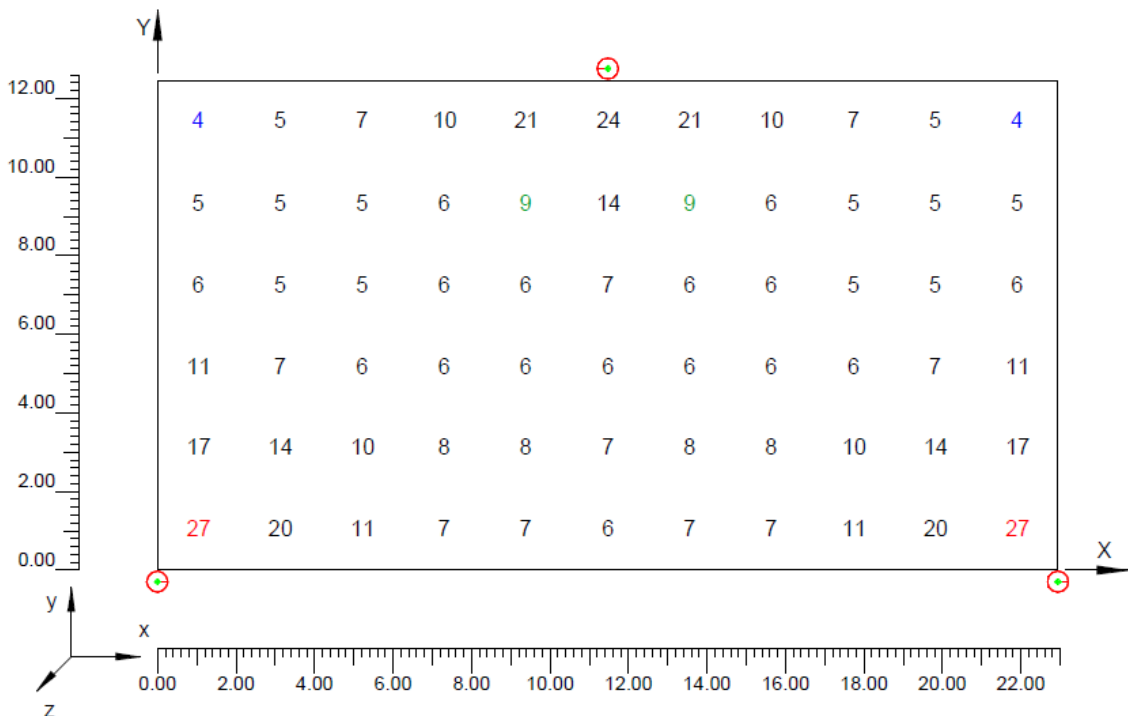
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

O (x:0.00 y:2.15 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.09 DY:2.07	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	27 lux	0.46 1:2.16	0.16 1:6.40	0.31 1:2.97

Tipus Càlcul

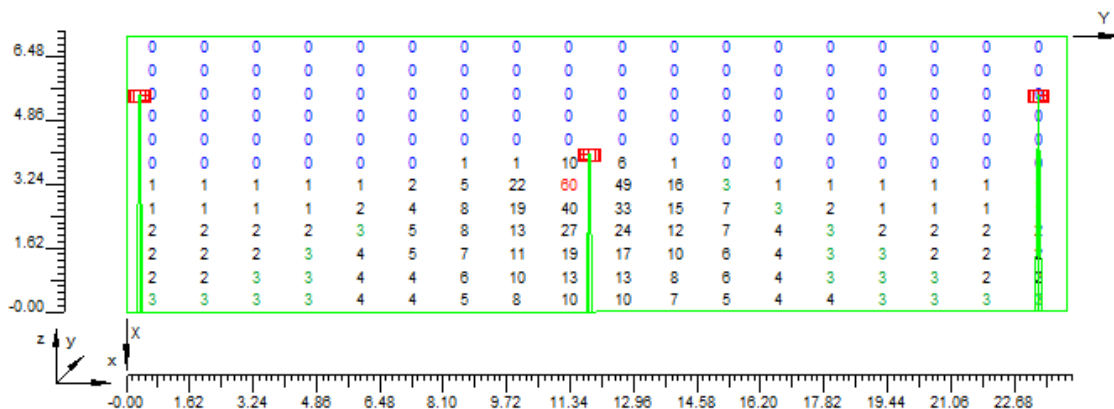
Sòls Dir. + Equip



### Valors d' il·luminància sobre calçada

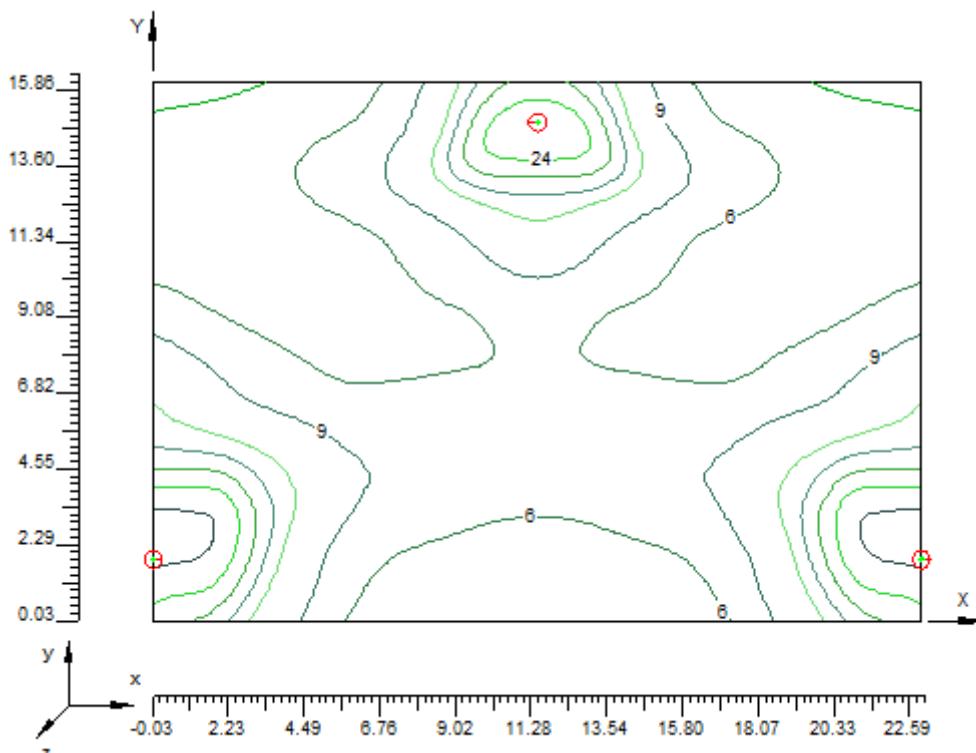
O (x:-0.35 y:16.18 z:7.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.58 DY:1.33	Il·luminància Horizontal (E)	3 lux	0 lux	60 lux	0.00 1.2227.78	0.00 1.39305.60	0.06 1:17.64

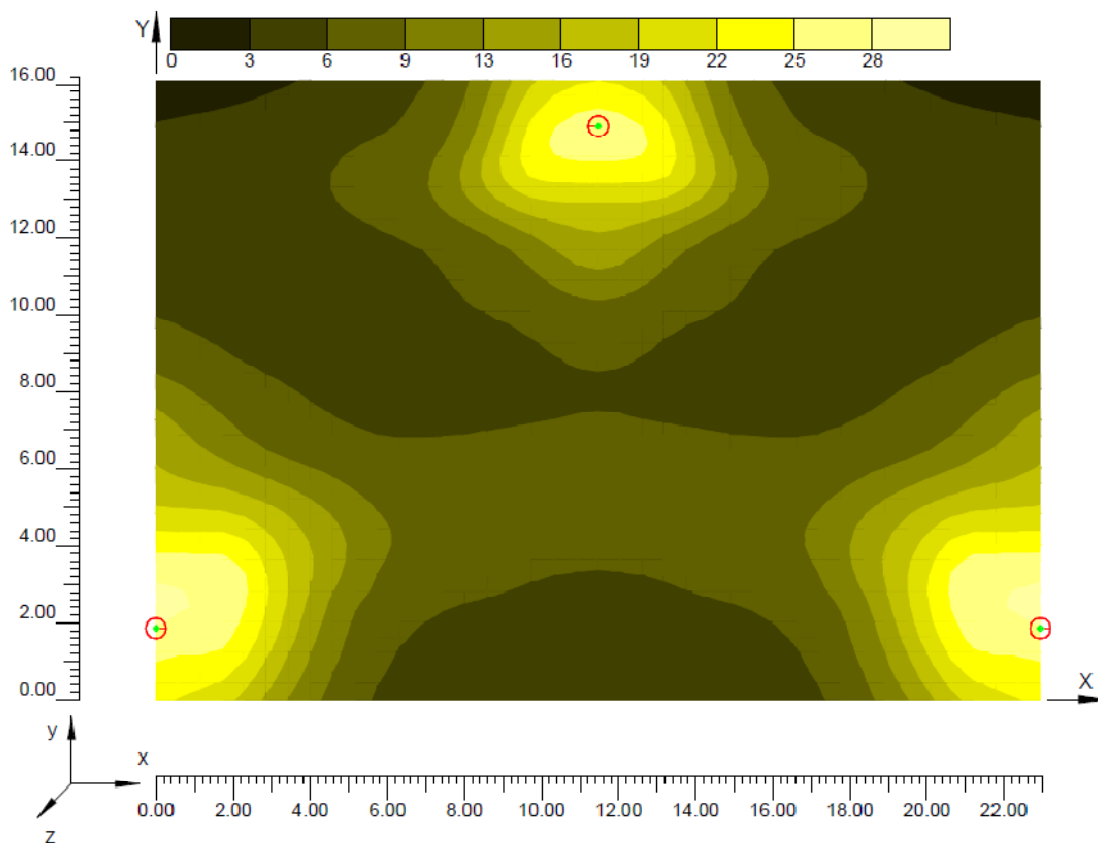
Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip



Aquests són els valors d' il·luminància en la façana, en un carrer il·luminat amb una lluminària junior. Aquests valors es poden generalitzar en tots els carrers il·luminats amb lluminàries junior.

### Corbes isolux sobre pla de treball





**7.5.24 Carrer Font del Pi**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	20.00x8.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.40

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 20.00x8.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	7.50	5.60	---	20.00	0.00	0	270	0	63.00	J00275	6800	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	27 lux	0.37	0.12	0.31
Calzada A	II.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	25 lux	1:2.71	1:8.68	1:3.20
Calzada A	Luminància (L)	0.40 cd/m <sup>2</sup>	0.17 cd/m <sup>2</sup>	0.88 cd/m <sup>2</sup>	0.37	0.12	0.33
					1:2.73	1:8.19	1:3.00
					0.44	0.20	0.46
					1:2.30	1:5.00	1:2.18

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

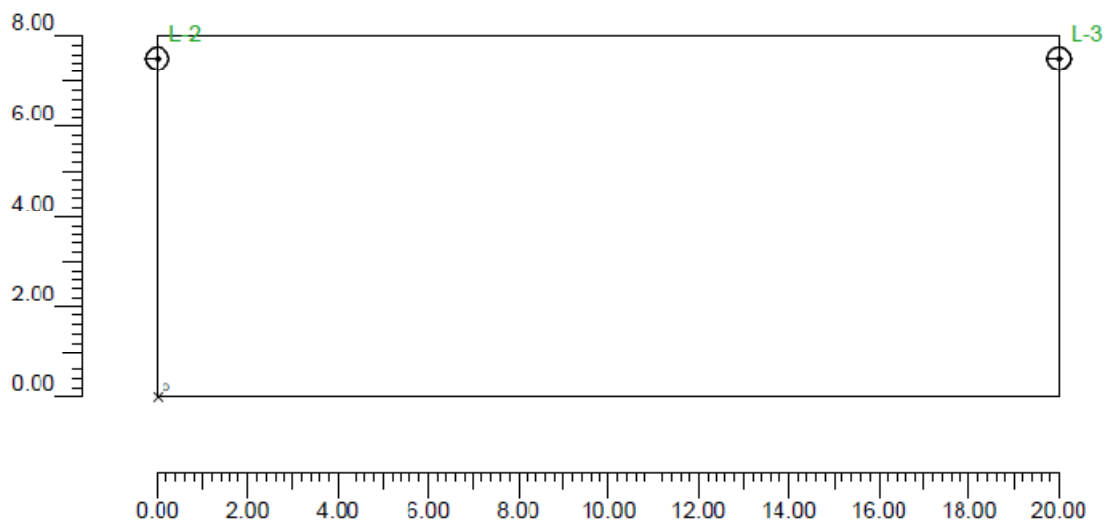
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	PT.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m <sup>2</sup> ]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	8.00	0.00	8.00	6	R3	7.01	-60.00	2.00	0.02	2.17	0.51

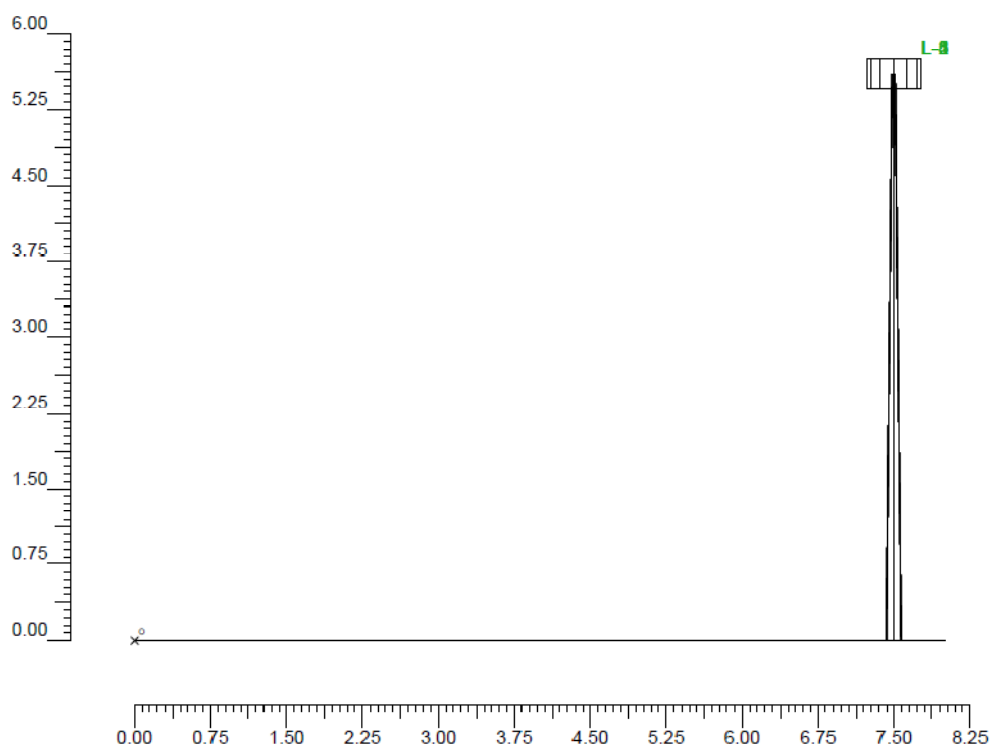
#### Contaminació Luminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Maxima
0.65 %	231 cd/kim

### Vista 2D en Planta



### Vista Lateral



### Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-DS CW Vmh 60W (JNR-H/GC-DS Vmh 60W Cosmo.)	J00275 (4GM-7874)	6	LMP-A	1

### Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A		Vmh-60W Cosmopolis	6800	60	2800	6

### Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-20.00;7.50;5.60	0;0;90	J00275	0.63	Vmh-60W Cosmopolis	1*6800
	2	X	0.00;7.50;5.60	0;0;90				
	3	X	20.00;7.50;5.60	0;0;90				
	4	X	40.00;7.50;5.60	0;0;90				
	5	X	60.00;7.50;5.60	0;0;90				
	6	X	80.00;7.50;5.60	0;0;90				

**Taula Resum enfocaments**

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-20.00;7.50;5.60	0;0;90	-20.00;7.50;0.00	90	0.63	A
			L-2	X	0.00;7.50;5.60	0;0;90	0.00;7.50;0.00	90	0.63	A
			L-3	X	20.00;7.50;5.60	0;0;90	20.00;7.50;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	40.00;7.50;5.60	0;0;90	40.00;7.50;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	60.00;7.50;5.60	0;0;90	60.00;7.50;0.00	90	0.63	A
			L-6	X	80.00;7.50;5.60	0;0;90	80.00;7.50;0.00	90	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

Q (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.11 DY:0.67	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	27 lux	0.37 1:2.71	0.12 1:8.68	0.31 1:3.20

Tipus Càlcul

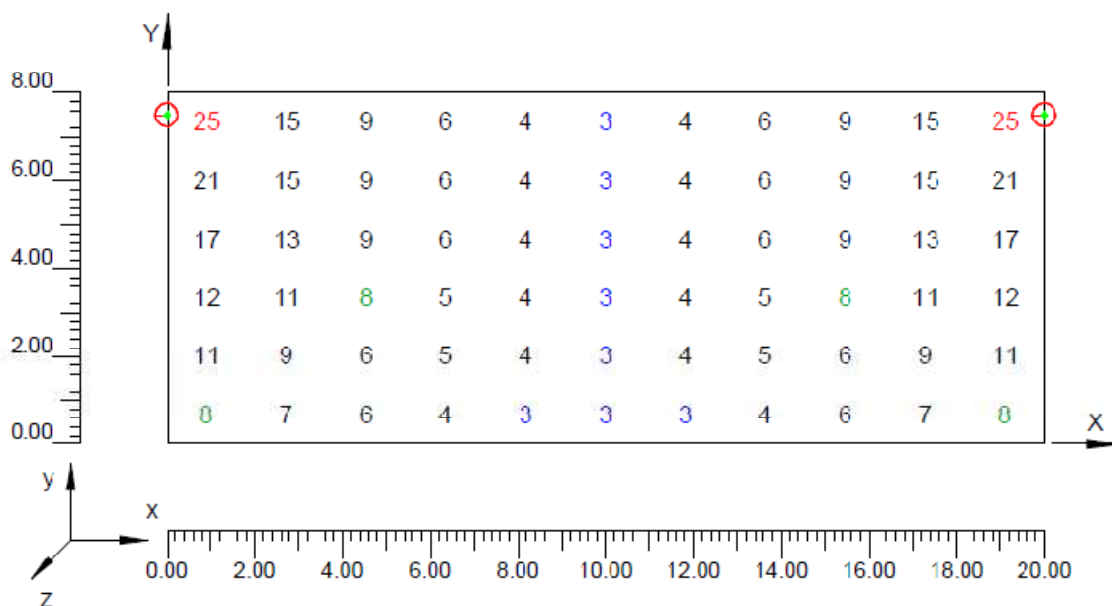
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

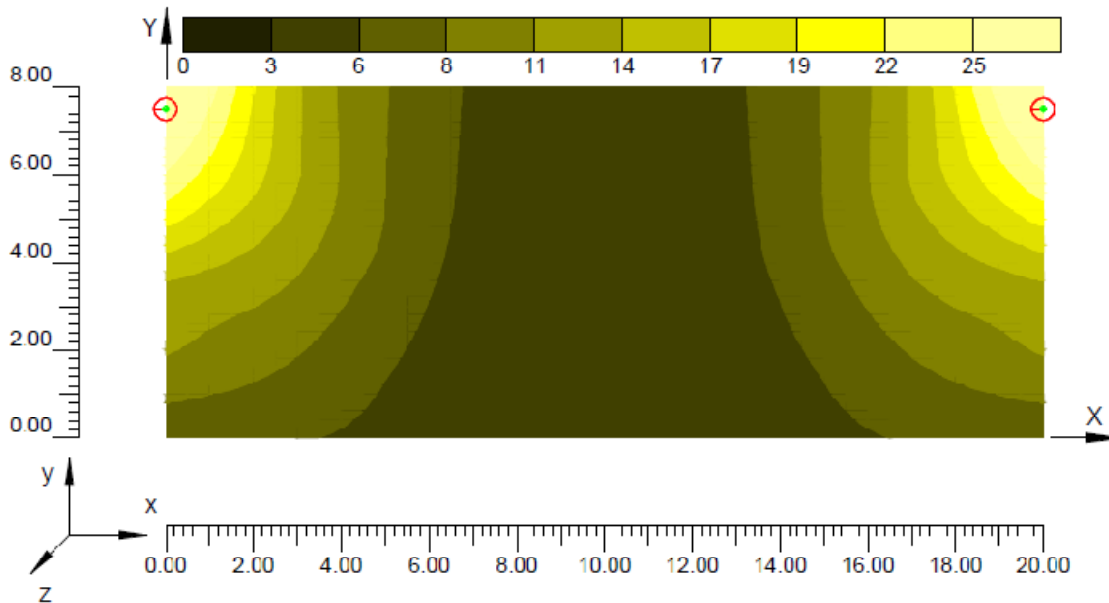
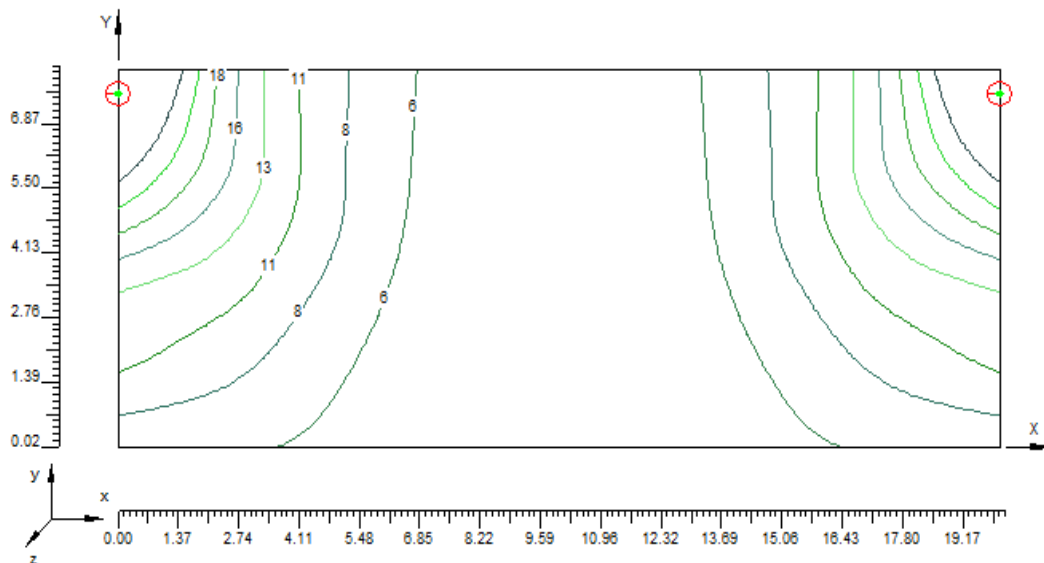
Q (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.82 DY:1.33	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	25 lux	0.37 1:2.73	0.12 1:8.19	0.33 1:3.00

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



### 7.5.25 Carrer d'Arnau Pere

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	17.50x4.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	5	0.35

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 17.50x4.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	0.40	4.00	---	17.50	0.00	0	90	0	63.00	J00333	1650	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	5 lux	2 lux	13 lux	0.41	0.16	0.39
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	5 lux	2 lux	12 lux	1:2.43	1:6.27	1:2.58
Calzada A	Luminància (L)	0.35 cd/m²	0.13 cd/m²	0.58 cd/m²	0.43	0.17	0.40
					1:2.35	1:5.95	1:2.53
					0.37	0.22	0.61
					1:2.72	1:4.49	1:1.65

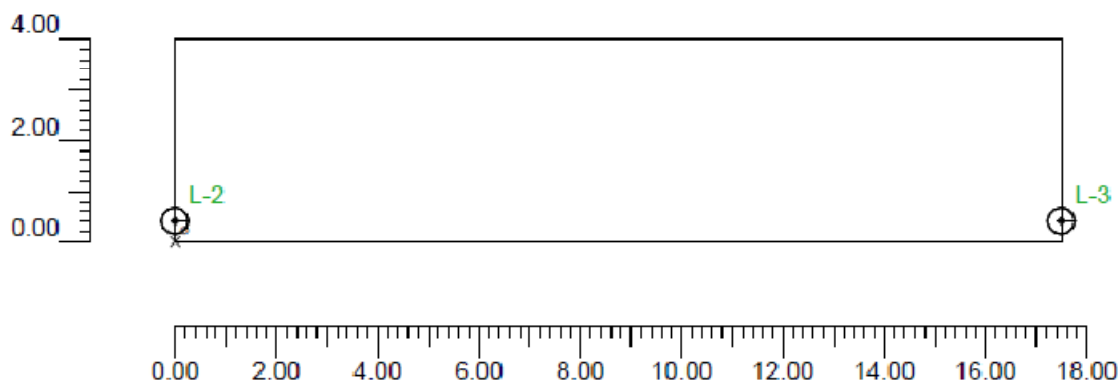
Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

Confort Visual

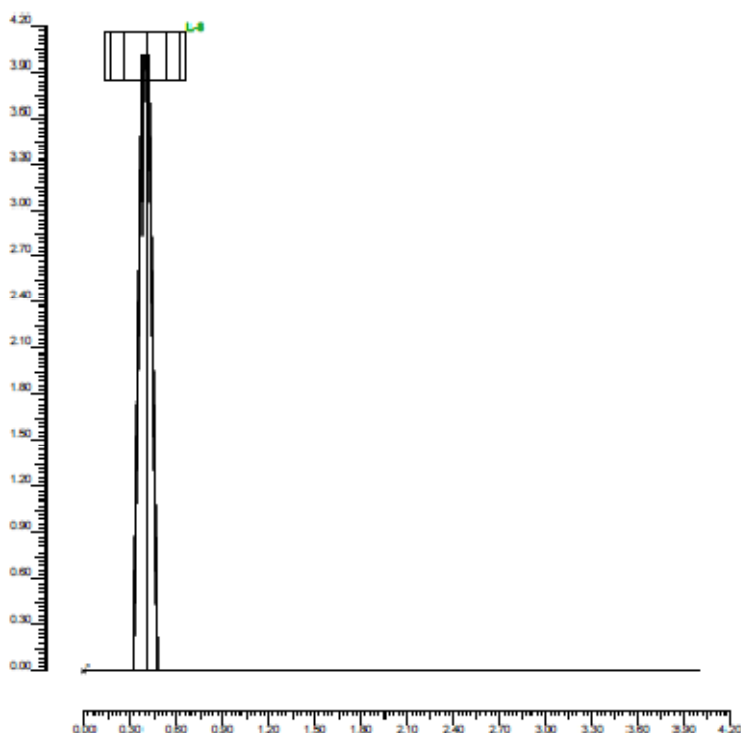
Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	4.00	0.00	4.00	6	R3	7.01	-60.00	1.00	0.19	19.24	0.65

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	338 cd/klm

#### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig)	Codi Iluminària (Codi Assaig)	Luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	5	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-20W/CDMT	Vmh-20W/CDMT	1650	20	3000	5

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Lum.	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Iluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17.50;0.40;4.00	0;0;90	J00333	0.63	Vmh-20W/CDMT	1*1650
	2	X	0.00;0.40;4.00	0;0;90		0.63		
	3	X	17.50;0.40;4.00	0;0;90		0.63		
	4	X	35.00;0.40;4.00	0;0;90		0.63		
	5	X	52.50;0.40;4.00	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Llumínaries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Llumínaries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-17.50;0.40;4.00	0;0;-90	-17.50;0.40;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;0.40;4.00	0;0;-90	-0.00;0.40;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	17.50;0.40;4.00	0;0;-90	17.50;0.40;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	35.00;0.40;4.00	0;0;-90	35.00;0.40;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	52.50;0.40;4.00	0;0;-90	52.50;0.40;0.00	-1	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.97 DY:0.33	Il·luminància Horitzontal (E)	5 lux	2 lux	13 lux	0.41 1.2.43	0.16 1.8.27	0.39 1.2.58

Tipus Càlcul

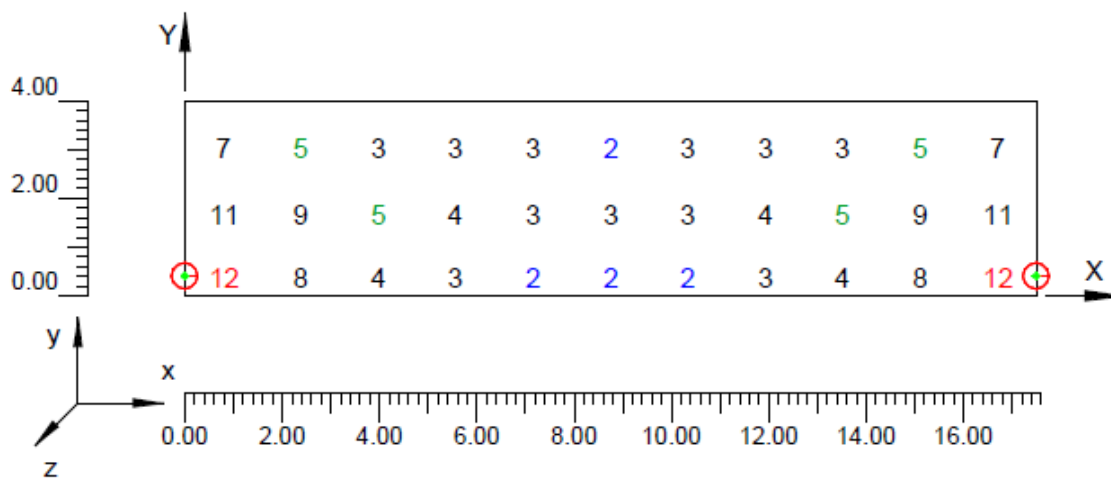
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

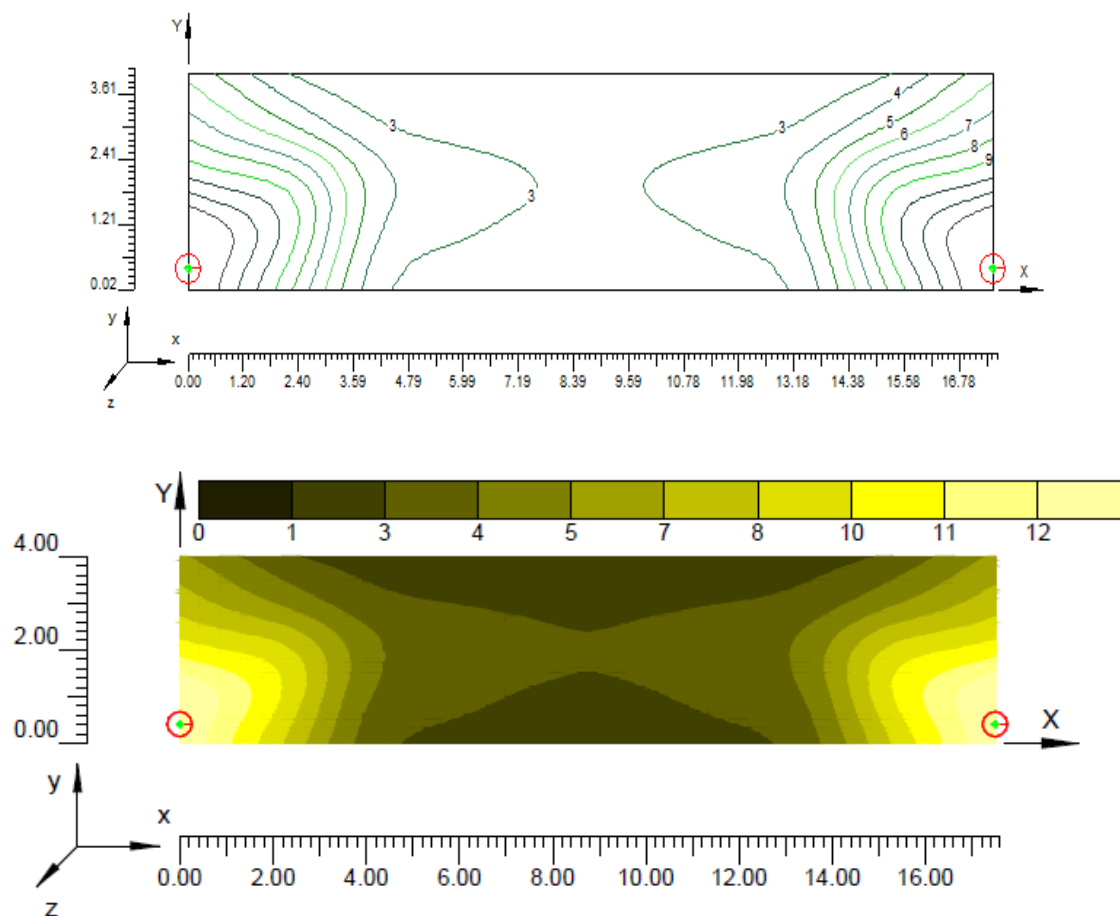
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.59 DY:0.67	Il·luminància Horitzontal (C)	5 lux	2 lux	12 lux	0.43 1.2.35	0.17 1:5.95	0.40 1:2.53

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.26 Avinguda Riu Anguera**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[*]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	22.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	12	2.1
Calçada A	22.00x11.30	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	10	0.7
Acera B	22.00x1.95	Pla	RGB=168,168,168	55%	9	1.5

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 22.00x15.25x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.75	5.50	---	22.00	0.00	0	90	0	63.00	J00330	6800	A
Fila B	11.00	13.55	4.50	---	22.00	0.00	0	270	0	63.00	J00333	3350	B

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.luminància Horizontal (E)	10 lux	3 lux	28 lux	0.32	0.12	0.37
Acera A	II.luminància Horizontal (E)	12 lux	5 lux	25 lux	1:3.12	1:8.53	1:2.74
Calzada A	II.luminància Horizontal (E)	10 lux	5 lux	28 lux	0.39	0.19	0.47
Acera B	II.luminància Horizontal (E)	9 lux	4 lux	19 lux	1:2.54	1:5.36	1:2.11
Acera A	Luminància (L)	2.1 cd/m²	0.8 cd/m²	4.4 cd/m²	0.50	0.19	0.37
Calzada A	Luminància (L)	0.7 cd/m²	0.4 cd/m²	1.4 cd/m²	1:1.99	1:5.40	1:2.71
Acera B	Luminància (L)	1.5 cd/m²	0.6 cd/m²	3.4 cd/m²	0.42	0.19	0.44
					1:2.36	1:5.35	1:2.27

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

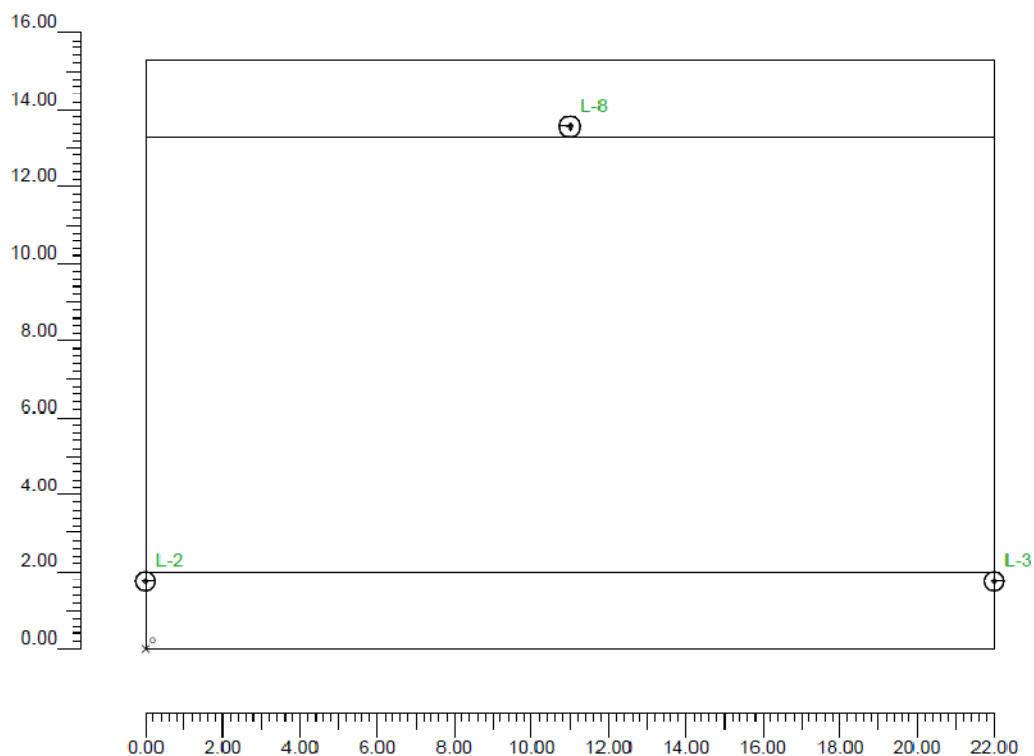
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.00	0.00	2.00	1		55.00					
Calzada A	11.30	2.00	13.30	6	R3	7.01	-60.00	4.83	0.26	15.09	0.77
Acera B	1.95	13.30	15.25	1		55.00					

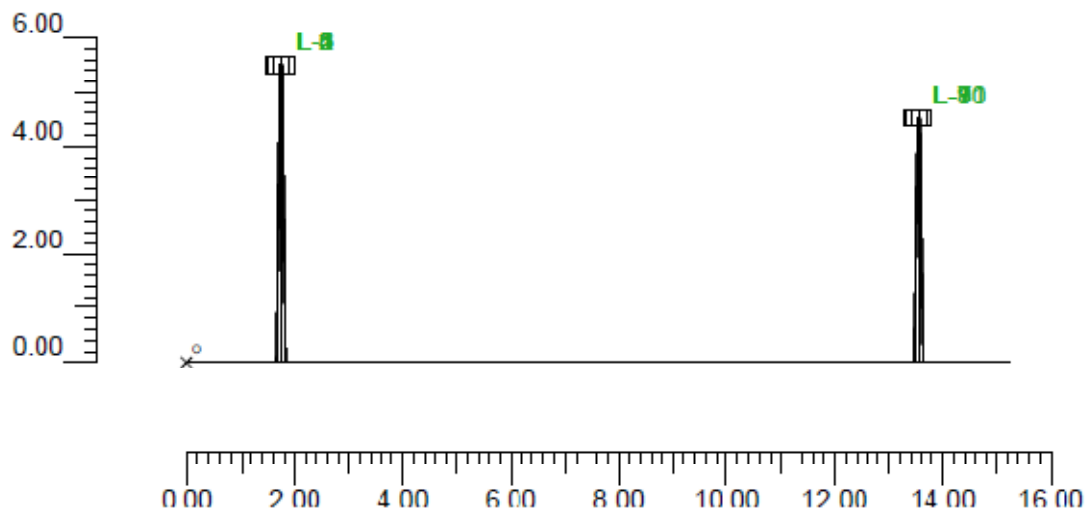
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mijsa - Rii -	Intensitat Màxima
0.01 %	342 cd/kim

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref	Linies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref. l'amp	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q CW Vmh 60W (JNR-H/GC-Q HN Vmh-60W c.white)	J00330 (4GM-7855)	6	LMP-A	1
B	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	5	LMP-B	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A		Vmh-60W Cosmopolis	6800	60	2800	6
LMP-B	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	5

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-22.00;1.75;5.50	0;0;-90	J00330	0.63	Vmh-60W Cosmopolis	1*6800
	2	X	0.00;1.75;5.50	0;0;-90		0.63		
	3	X	22.00;1.75;5.50	0;0;-90		0.63		
	4	X	44.00;1.75;5.50	0;0;-90		0.63		
	5	X	66.00;1.75;5.50	0;0;-90		0.63		
	6	X	88.00;1.75;5.50	0;0;-90		0.63		
B	1	X	-11.00;13.55;4.50	0;0;90	J00333	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	11.00;13.55;4.50	0;0;90		0.63		
	3	X	33.00;13.55;4.50	0;0;90		0.63		
	4	X	55.00;13.55;4.50	0;0;90		0.63		
	5	X	77.00;13.55;4.50	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Llumínaries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Llumínaries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons	Ref.
			L-1	X	-22.00;1.75;5.50	0;0;-90	-22.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;1.75;5.50	0;0;-90	0.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	22.00;1.75;5.50	0;0;-90	22.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	44.00;1.75;5.50	0;0;-90	44.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	66.00;1.75;5.50	0;0;-90	66.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	88.00;1.75;5.50	0;0;-90	88.00;1.75;0.00	-90	0.63	A
			L-7	X	-11.00;13.55;4.50	0;0;90	-11.00;13.55;0.00	90	0.63	B
			L-8	X	11.00;13.55;4.50	0;0;90	11.00;13.55;0.00	90	0.63	B
			L-9	X	33.00;13.55;4.50	0;0;90	33.00;13.55;0.00	0	0.63	B
			L-10	X	55.00;13.55;4.50	0;0;90	55.00;13.55;0.00	0	0.63	B
			L-11	X	77.00;13.55;4.50	0;0;90	77.00;13.55;0.00	0	0.63	B

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.22 DY:1.27	Il.luminància Horitzontal (E)	10 lux	3 lux	28 lux	0.32 1:3.12	0.12 1:8.53	0.37 1:2.74

Tipus Càlcul

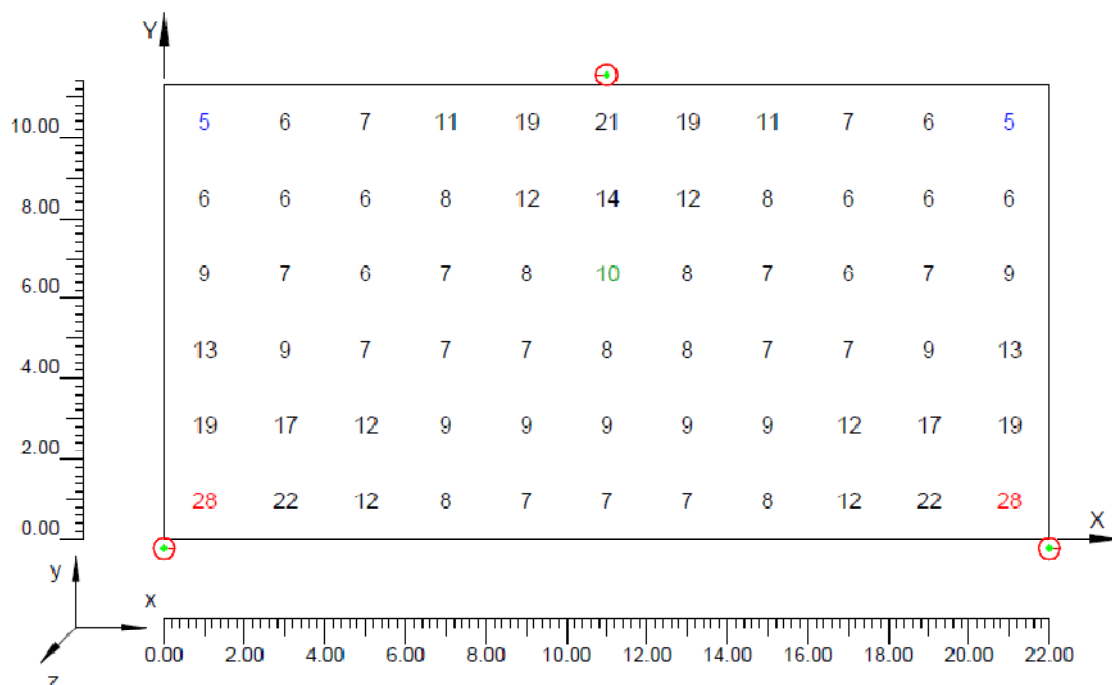
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

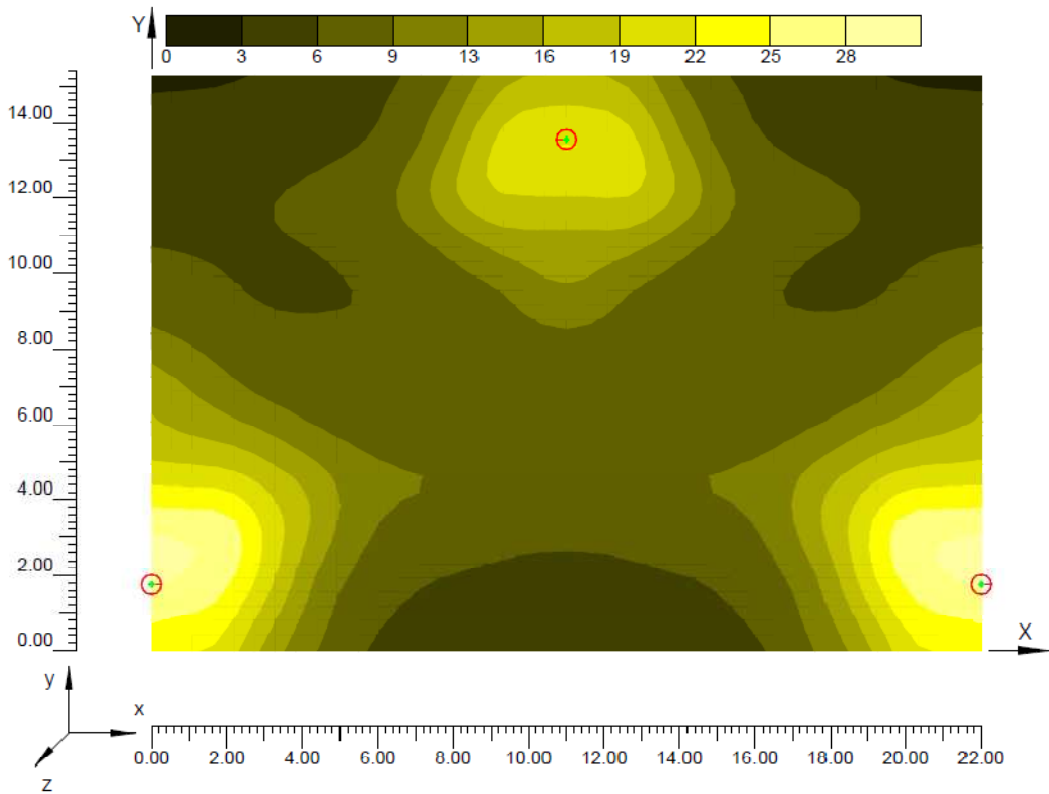
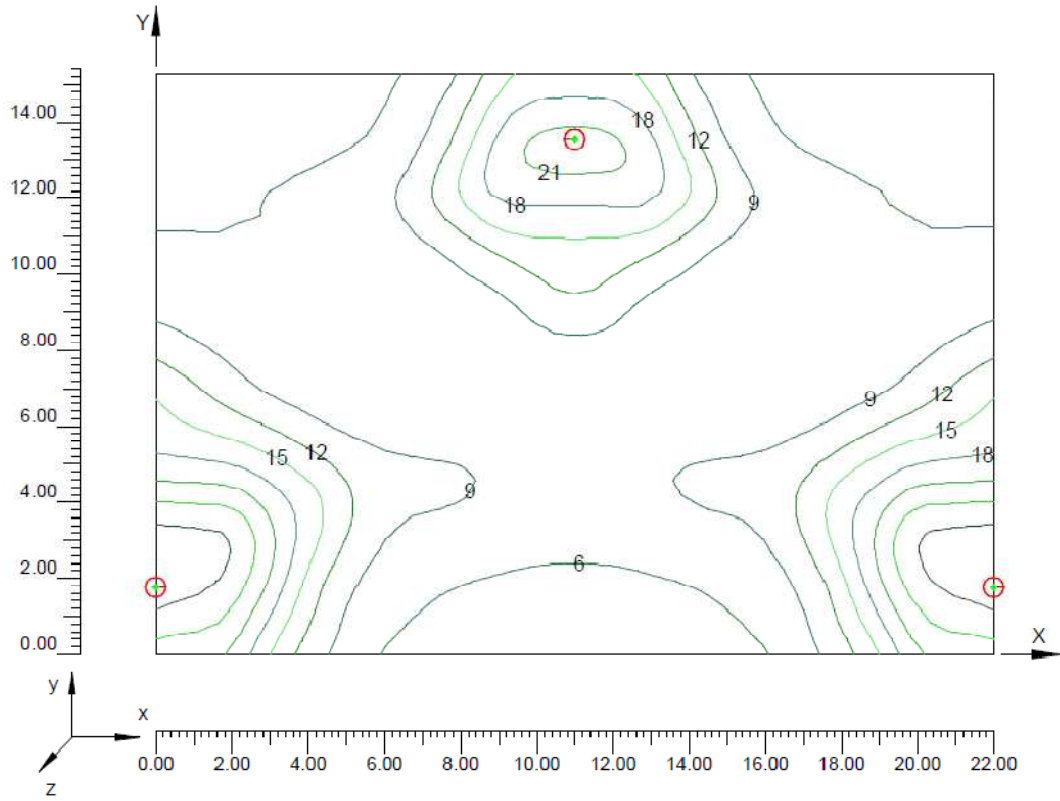
O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.00 DY:1.88	Il.luminància Horitzontal (F)	10 lux	5 lux	28 lux	0.50 1:1.99	0.19 1:5.40	0.37 1:2.71

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



### Corbes isolux sobre pla de treball



## 7.5.27 Carrer Tarragonès

## Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	15.00x6.30	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	---
Acera B	15.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	9	---

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 15.00x8.30x0.00

## Dades de la Instal·lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	6.65	4.50	---	15.00	0.00	0	2/0	0	63.00	C00016	3350	A

## Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

## Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	18 lux	0.37	0.16	0.44
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (C)	8 lux	3 lux	19 lux	1:2.67	1:6.08	1:2.28
Acera B	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	17 lux	0.41	0.17	0.42
					1:2.41	1:5.76	1:2.38
					0.42	0.22	0.53
					1:2.40	1:4.55	1:1.89

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

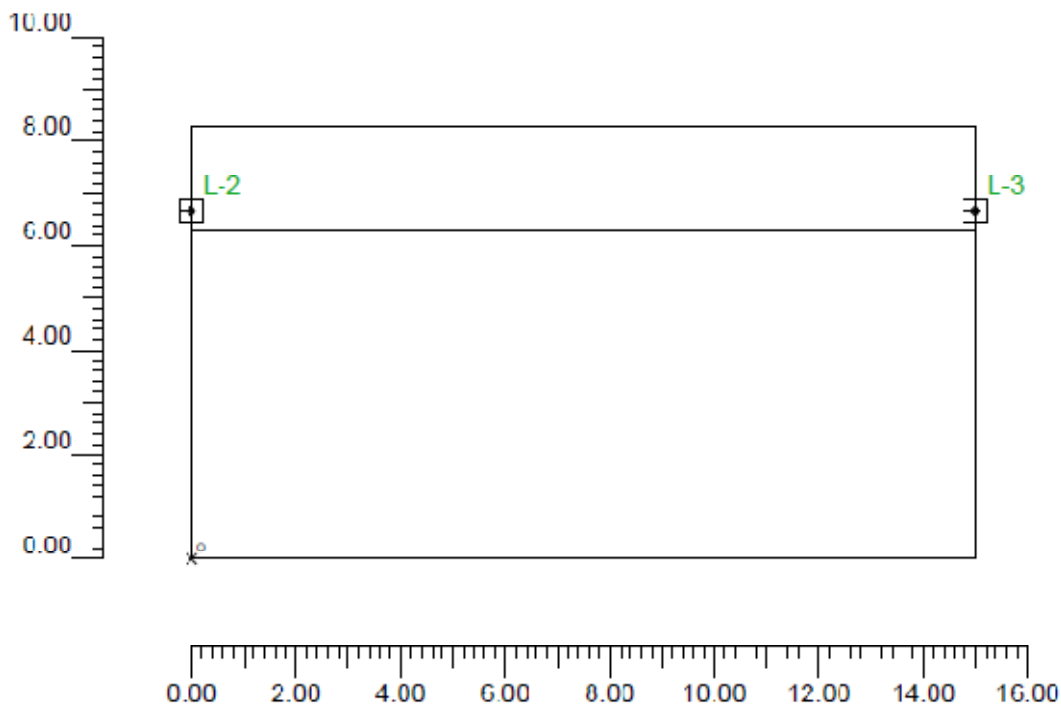
## Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	6.30	0.00	6.30	6	R3	7.01	-60.00	1.58	0.05	4.16	0.57
Acera B	2.00	6.30	8.30	1		55.00					

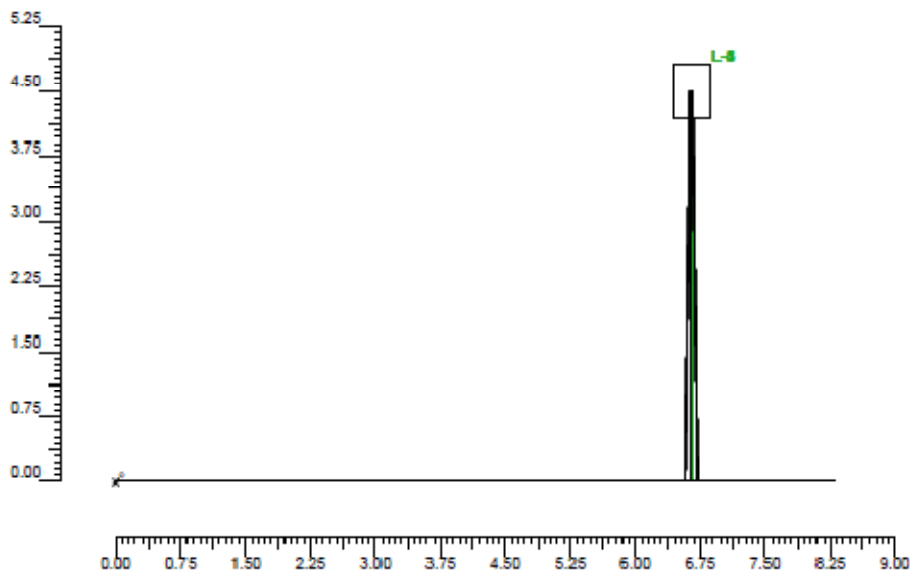
## Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	414 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig )	Codi Il·luminària (Codi Assaig )	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC Vmh-35W/G-12 (CLM-V/GC Vmh-35W/G-12)	C00016 (4GM-7833)	6	LMP-A	1

MILLORA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL MUNICIPI DE PIRA

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

## Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-15.00;6.65;4.50	0;0;90	C00016	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;6.65;4.50	0;0;90		0.63		
	3	X	15.00;6.65;4.50	0;0;90		0.63		
	4	X	30.00;6.65;4.50	0;0;90		0.63		
	5	X	45.00;6.65;4.50	0;0;90		0.63		
	6	X	60.00;6.65;4.50	0;0;90		0.63		

## Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-15.00;6.65;4.50	0;0;90	-15.00;6.65;0.00	-153	0.63	A
			L-2	X	0.00;6.65;4.50	0;0;90	0.00;6.65;0.00	90	0.63	A
			L-3	X	15.00;6.65;4.50	0;0;90	15.00;6.65;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	30.00;6.65;4.50	0;0;90	30.00;6.65;0.00	-14	0.63	A
			L-5	X	45.00;6.65;4.50	0;0;90	45.00;6.65;0.00	-7	0.63	A
			L-6	X	60.00;6.65;4.50	0;0;90	60.00;6.65;0.00	-7	0.63	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.25 DY:0.69	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	18 lux	0.37 1:2.67	0.16 1:6.08	0.44 1:2.28

Tipus Càlcul

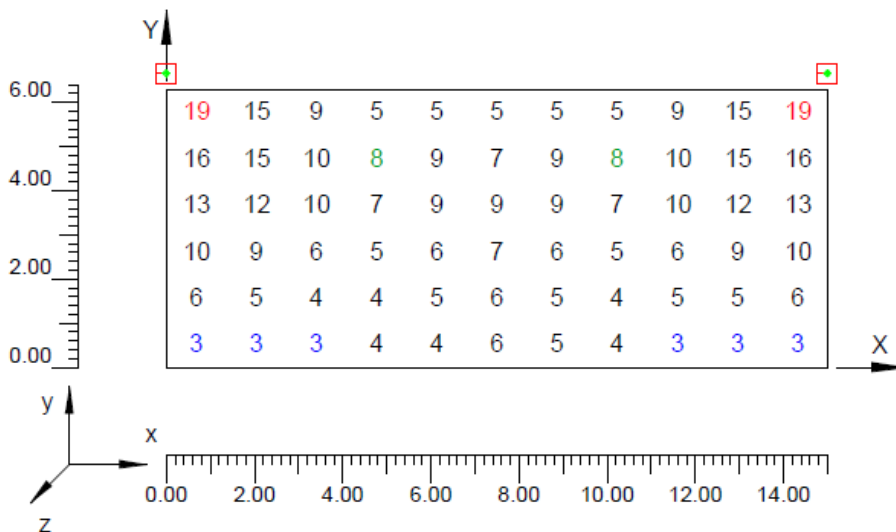
Sòls Dir. + Equip

## Valors d' il·luminància sobre calçada

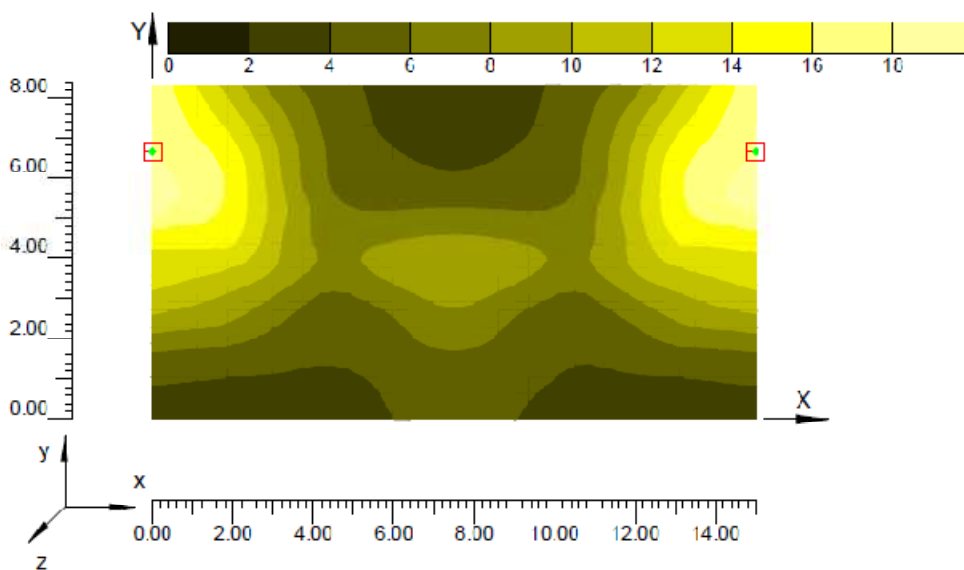
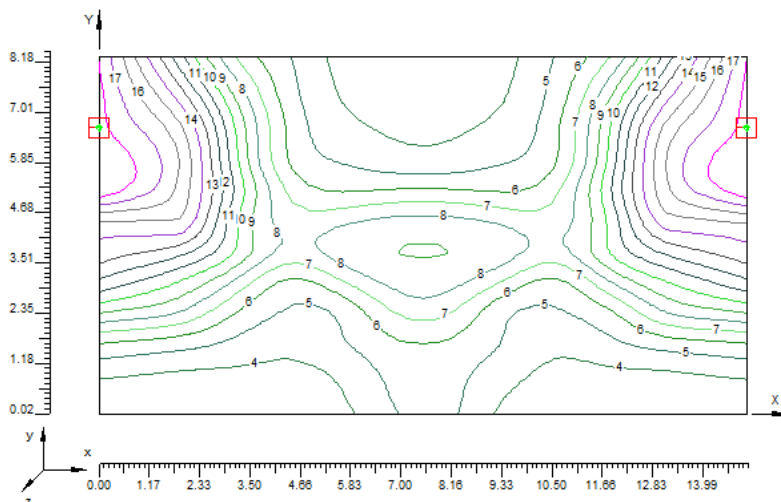
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.36 DY:1.05	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	19 lux	0.41 1:2.41	0.17 1:5.76	0.42 1:2.38

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**



### 7.5.28 Carrer Alt Camp i Priorat

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	17.55x5.10	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	9	0.50

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 17.55x5.10x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	5.10	4.60	---	17.55	0.60	0	270	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.38	0.15	0.40
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	22 lux	1:2.64	1:6.57	1:2.49
Calzada A	Luminància (L)	0.50 cd/m²	0.18 cd/m²	0.93 cd/m²	0.41	0.17	0.41
					1:2.45	1:5.97	1:2.44
					0.36	0.19	0.54
					1:2.80	1:5.15	1:1.84

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

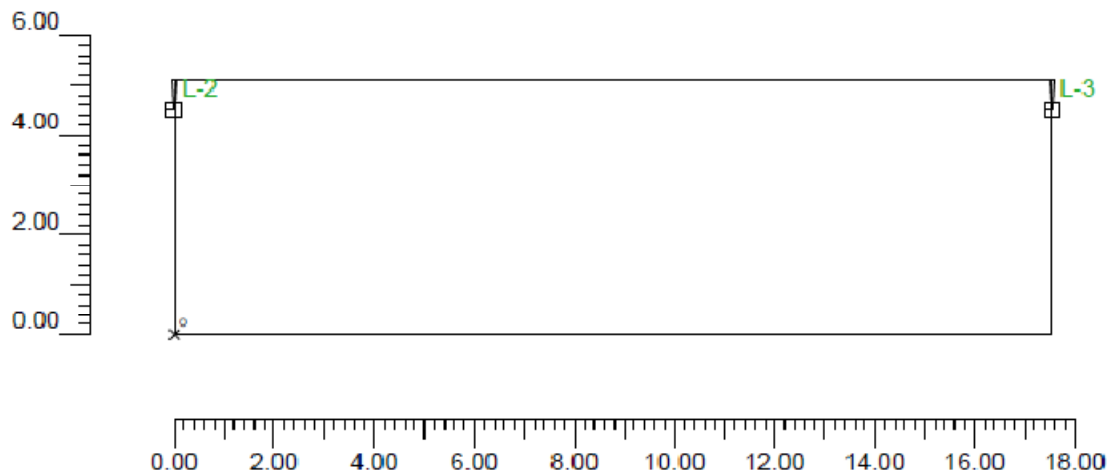
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Ref. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbraï [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.10	0.00	5.10	6	R3	7.01	-60.00	1.27	0.06	4.37	0.57

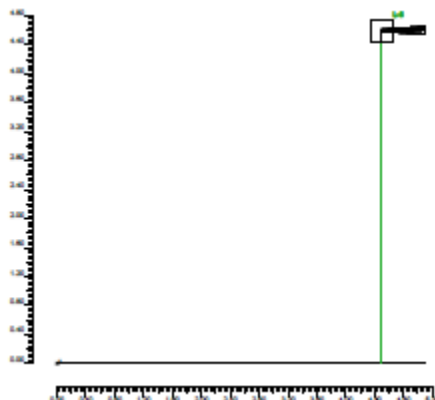
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació lluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V/GC 35W HM G12 pos. E-3)	CLM-V-GC E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W(G12)M1	Vmh-35W(G12)M1	3350	35	3000	6

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17.55;4.50;4.60	0;0;90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;4.50;4.60	0;0;90				
	3	X	17.55;4.50;4.60	0;0;90				
	4	X	35.10;4.50;4.60	0;0;90				
	5	X	52.65;4.50;4.60	0;0;90				
	6	X	70.20;4.50;4.60	0;0;90				

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	17.55;4.50;4.60	0;0;90	17.55;4.50;0.00	90	0.63	A
			L-2	X	0.00;4.50;4.60	0;0;90	0.00;4.50;0.00	90	0.63	A
			L-3	X	17.55;4.50;4.60	0;0;90	17.55;4.50;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	35.10;4.50;4.60	0;0;90	35.10;4.50;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	52.65;4.50;4.60	0;0;90	52.65;4.50;0.00	90	0.63	A
			L-6	X	70.20;4.50;4.60	0;0;90	70.20;4.50;0.00	90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:0.98 DY:0.42	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	3 lux	22 lux	0.38 1:2.64	0.15 1:6.57	0.40 1:2.49

Tipus Càlcul

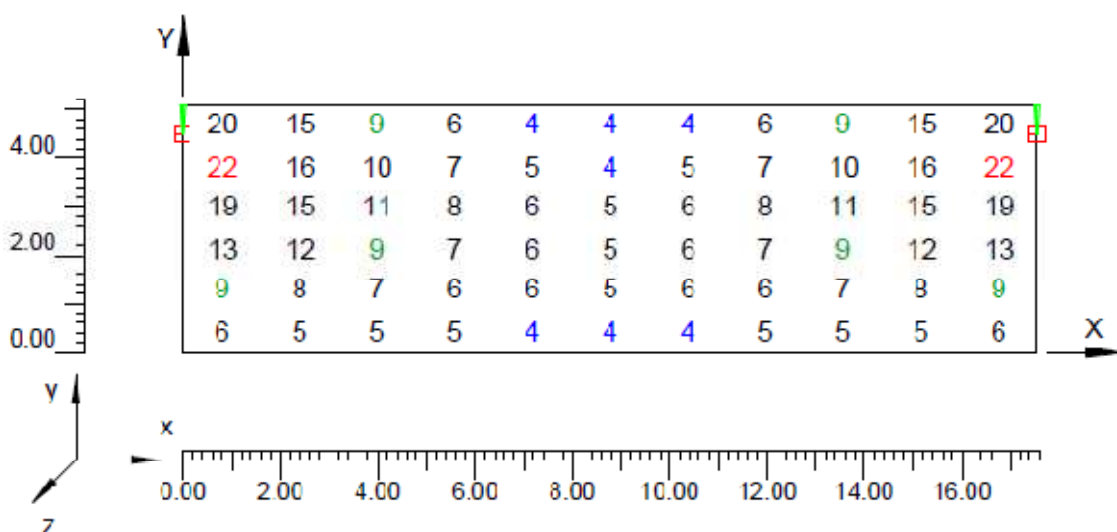
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminació sobre calçada

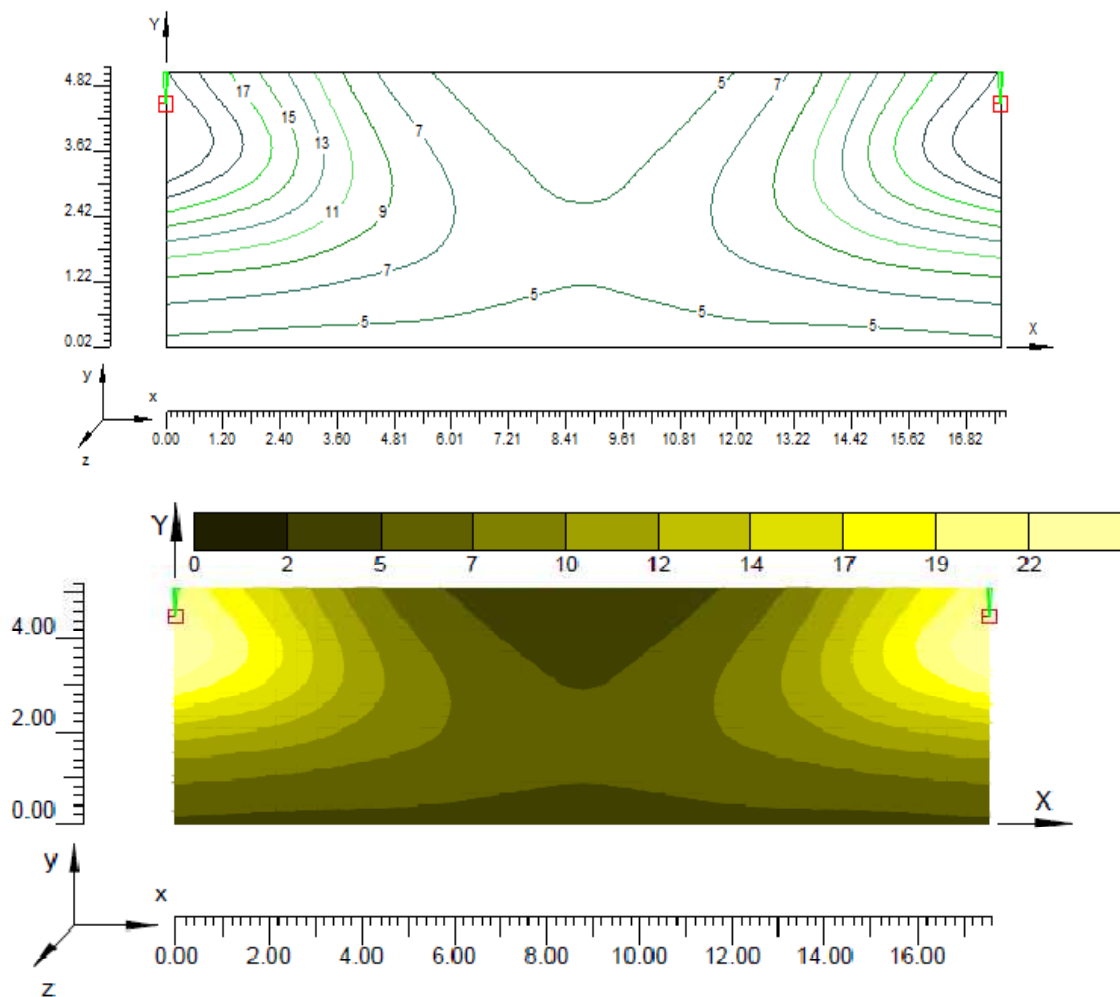
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.60 DY:0.85	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	22 lux	0.41 1:2.45	0.17 1:5.97	0.41 1:2.44

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.29 Carrer Conca de Barberà**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il·lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calçada A	18.00x5.90	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	8	0.45

Dimensions Paral·lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 18.00x5.90x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	5.90	4.50	--	18.00	0.60	0	270	0	63.00	CLM-V-GC E-3	3350	A

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	23 lux	0.37	0.13	0.35
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	1:2.72	1:7.83	1:2.88
Calzada A	Luminància (L)	0.45 cd/m²	0.12 cd/m²	0.95 cd/m²	0.41	0.15	0.36
					1:2.46	1:6.81	1:2.77
					0.27	0.13	0.47
					1:3.73	1:7.87	1:2.11

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

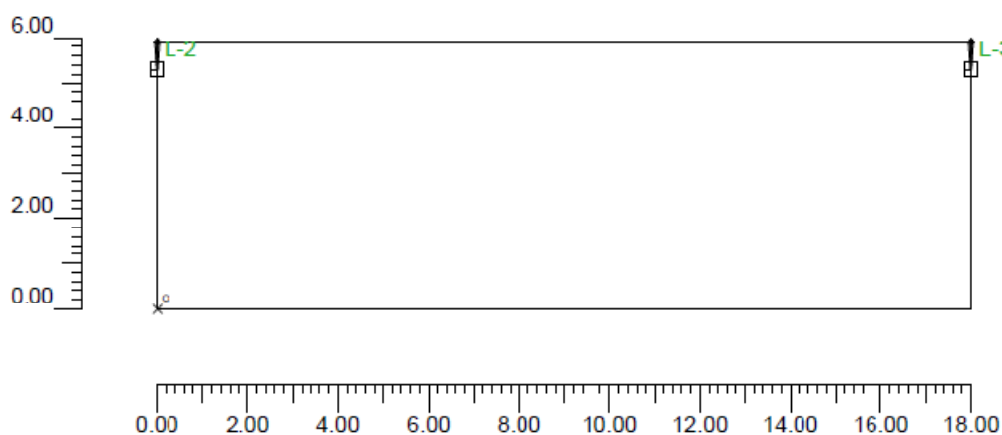
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	PT.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.90	0.00	5.90	6	R3	7.01	-60.00	1.48	0.04	3.21	0.55

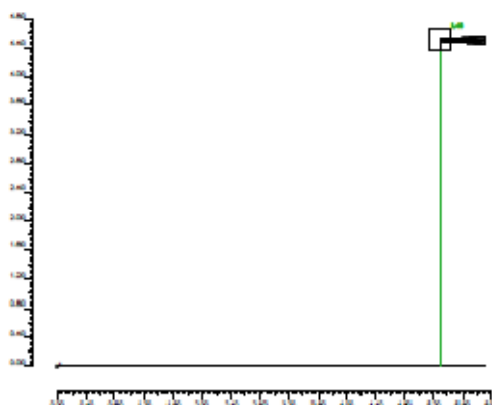
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.69 %	326 cd/kim

### Vista 2D en Planta



### Vista Lateral



### Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Linies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	(I AM(0))	(I M-V-GC) 35W HM G12 pos. E-3 (CLM-V-GC 35W HM G12 pos. E-3)	(I M-V-GC) E-3 (CLM-V-GC E-3)	6	LMP-A	1

### Informació Làmpades

Ref Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	6

### Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-18.00;5.30;4.50	0;0;90	CLM-V-GC E-3	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;5.30;4.50	0;0;90		0.63		
	3	X	18.00;5.30;4.50	0;0;90		0.63		
	4	X	36.00;5.30;4.50	0;0;90		0.63		
	5	X	54.00;5.30;4.50	0;0;90		0.63		
	6	X	72.00;5.30;4.50	0;0;90		0.63		

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	18.00;5.30;4.50	0;0;90	18.00;5.30;0.00	90	0.63	A
			L-2	X	0.00;5.30;4.50	0;0;90	-0.00;5.30;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	18.00;5.30;4.50	0;0;90	18.00;5.30;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	36.00;5.30;4.50	0;0;90	36.00;5.30;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	54.00;5.30;4.50	0;0;90	54.00;5.30;0.00	-14	0.63	A
			L-6	X	72.00;5.30;4.50	0;0;90	72.00;5.30;0.00	-90	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.00 DY:0.49	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	23 lux	0.37 1.272	0.13 1.783	0.35 1.288

Tipus Càlcul

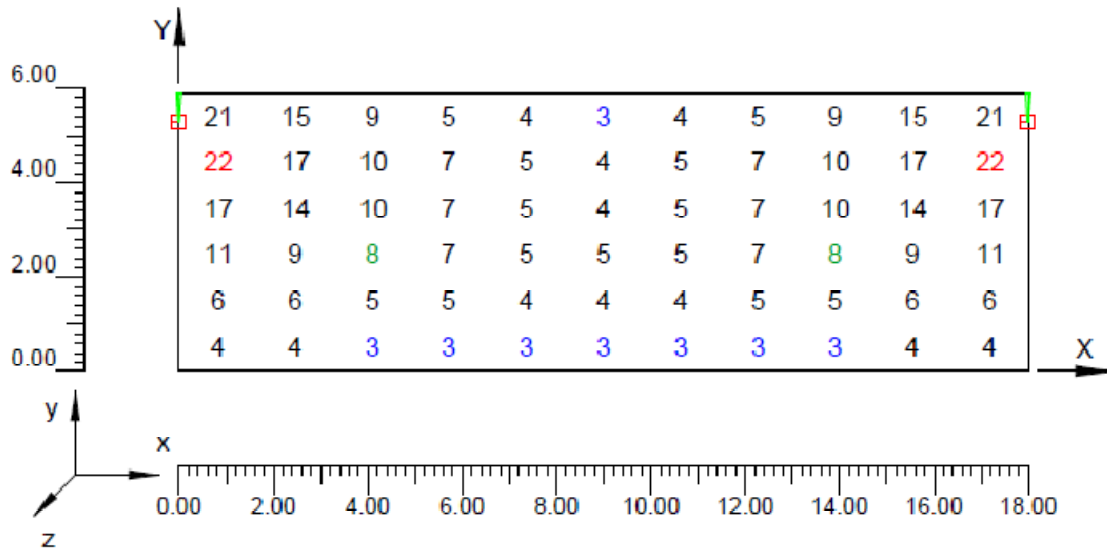
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

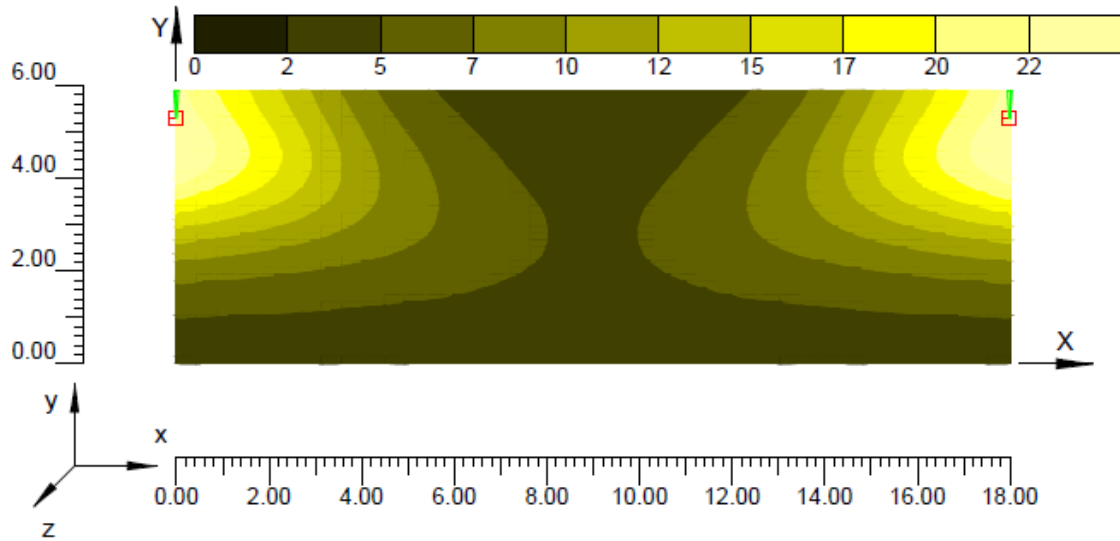
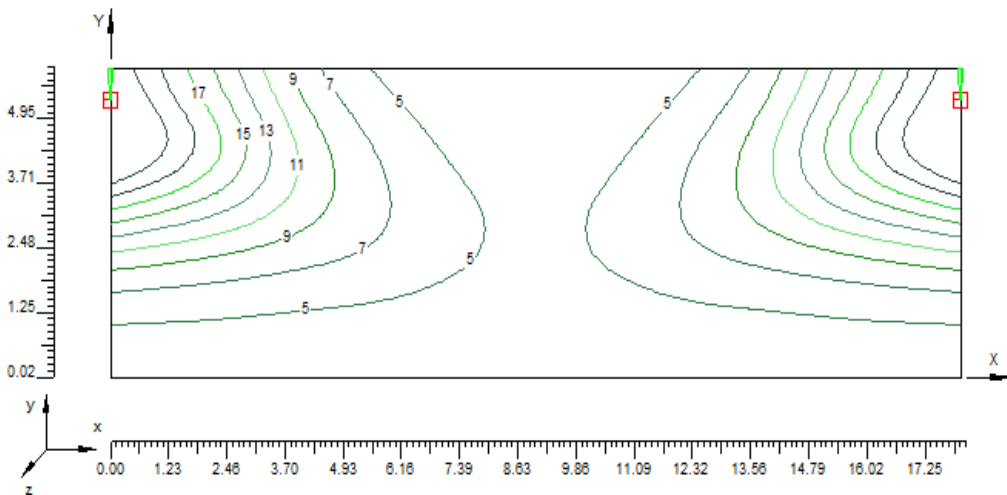
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.64 DY:0.98	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	22 lux	0.41 1.246	0.15 1.681	0.36 1.277

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



### 7.5.30 Carrer Industria

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[*]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	22.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	8	1.5
Calzada A	22.00x10.80	Pla	RGB=126,126,126	R3 / 01%	8	0.41
Acera B	22.00x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	2.6	0.15

Dimensions Paral.lelepipede que inclou l'Àrea [m]. 22.00x14.80x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de luminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [*] (RY)	Rot.Braç [*] (RZ)	Incl.Lat. [*] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.50	7.00	---	22.00	1.50	10	90	0	60.00	147.031	6600	A

Determinació de les distàncies tal'com mostra la il·lustració 1

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

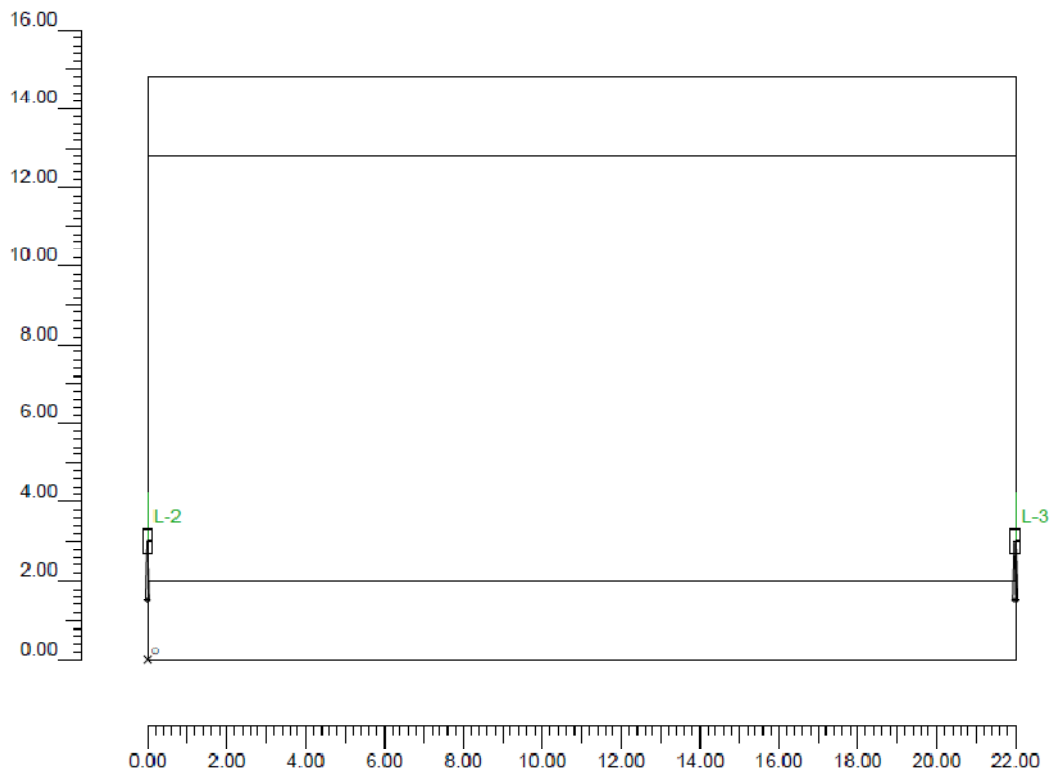
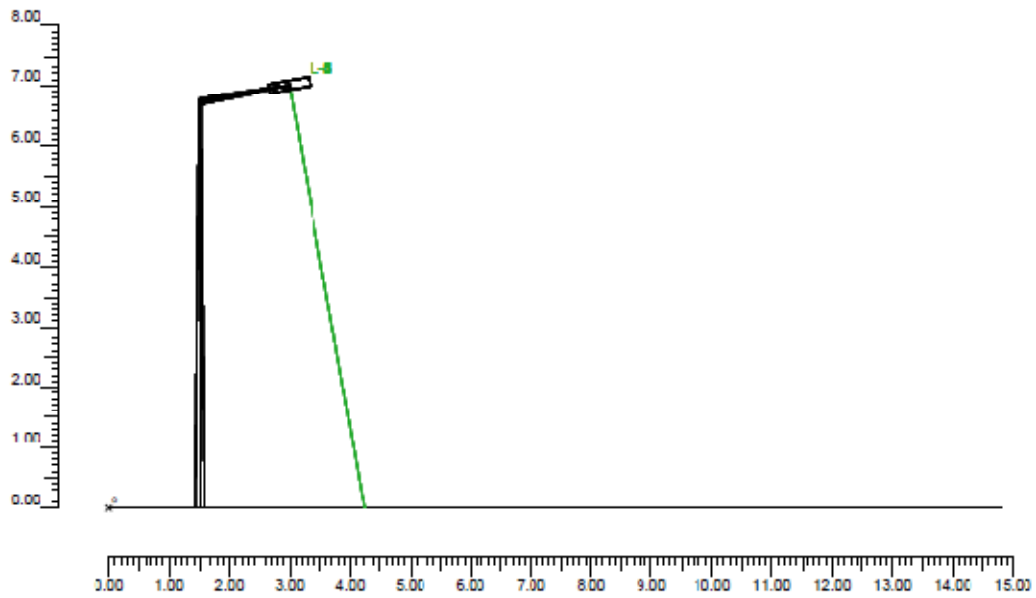
Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	7 lux	2 lux	19 lux	0.31	0.12	0.38
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	4 lux	14 lux	1:3.26	1:8.52	1:2.62
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	19 lux	0.49	0.29	0.59
Acera B	Il.luminància Horitzontal (E)	2.6 lux	2.4 lux	2.7 lux	1:2.04	1:3.44	1:1.69
Acera A	Luminància (L)	1.5 cd/m²	0.7 cd/m²	2.5 cd/m²	0.41	0.18	0.43
Calzada A	Luminància (L)	0.41 cd/m²	0.14 cd/m²	0.79 cd/m²	1:2.43	1:5.63	1:2.32
Acera B	Luminància (L)	0.45 cd/m²	0.42 cd/m²	0.47 cd/m²	0.93	0.88	0.95
					1:1.07	1:1.14	1:1.06
					1:2.04	1:3.44	1:1.69
					0.34	0.18	0.52
					1:2.93	1:5.67	1:1.94
					0.93	0.88	0.95
					1:1.07	1:1.14	1:1.06

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	2.00	0.00	2.00	1		55.00					
Calzada A	10.80	2.00	12.80	6	R3	7.01	-60.00	4.70	0.07	6.10	0.75
Acera B	2.00	12.80	14.80	1		55.00					

Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.28 %	273 cd/kim

**Vista 2D en Planta****Vista Lateral**

**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Linies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	VILLAGE	VL-250/A Vm 125W (VL-250/A Vm-125W)	147.031 (4GM-7172)	6	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-70W/CDMT	Vmh-70W/CDMT	6600	70	3000	6

**Taula resum Il·luminàries**

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-22.00;3.00;7.00	0;10;-90	147.031	0.63	Vmh-70W/CDMT	1*6600
	2	X	0.00;3.00;7.00	0;10;-90		0.63		
	3	X	22.00;3.00;7.00	0;10;-90		0.63		
	4	X	44.00;3.00;7.00	0;10;-90		0.63		
	5	X	66.00;3.00;7.00	0;10;-90		0.63		
	6	X	88.00;3.00;7.00	0;10;-90		0.63		

**Taula Resum enfocaments**

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-22.00;3.00;7.00	0;10;-90	-22.00;4.23;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	0.00;3.00;7.00	0;10;-90	0.00;4.23;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	22.00;3.00;7.00	0;10;-90	22.00;4.23;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	44.00;3.00;7.00	0;10;-90	44.00;4.23;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	66.00;3.00;7.00	0;10;-90	66.00;4.23;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	88.00;3.00;7.00	0;10;-90	88.00;4.23;0.00	-90	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.22 DY:1.23	Il·luminància Horitzontal (E)	7 lux	2 lux	19 lux	0.31 1.3.26	0.12 1.8.52	0.38 1.2.62

Tipus Càlcul

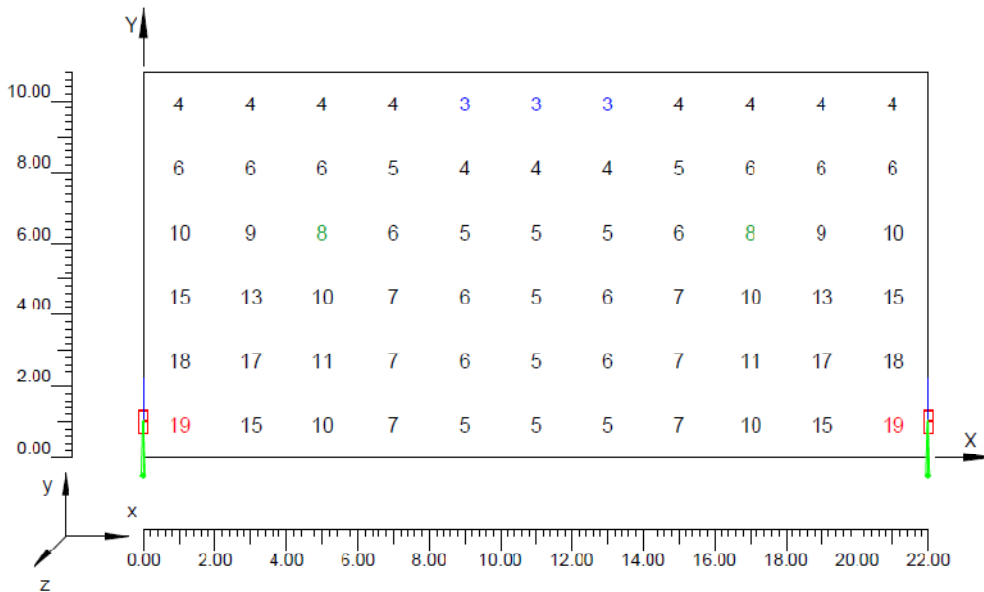
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

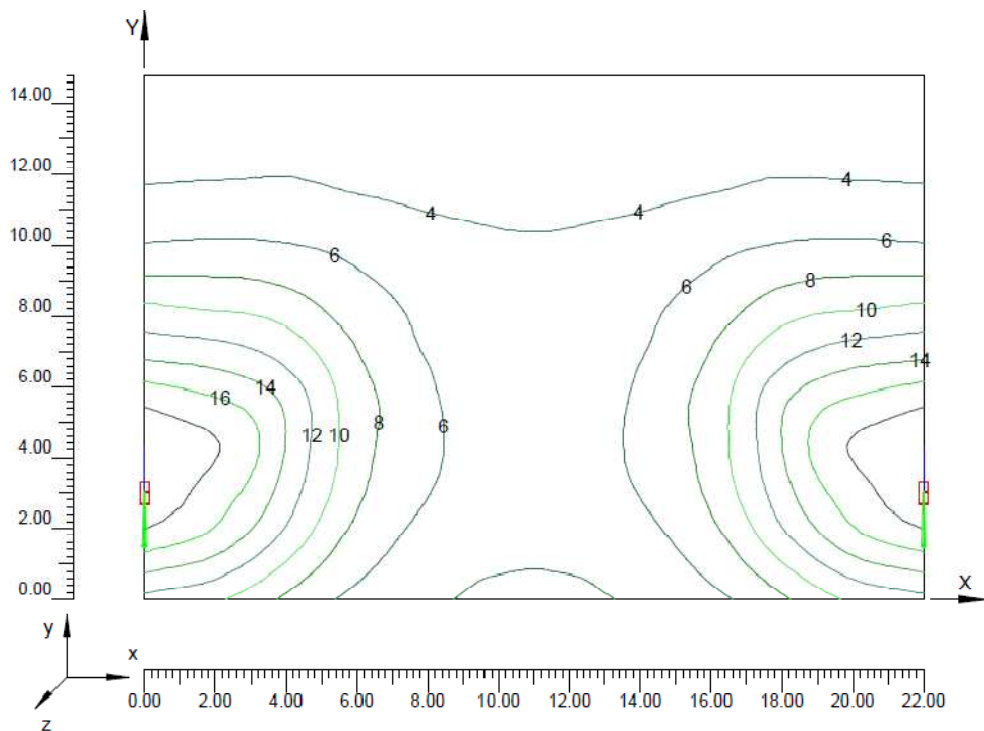
O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.00 DY:1.80	Il·luminància Horitzontal (E)	8 lux	3 lux	19 lux	0.41 1.2.43	0.18 1.5.63	0.43 1.2.32

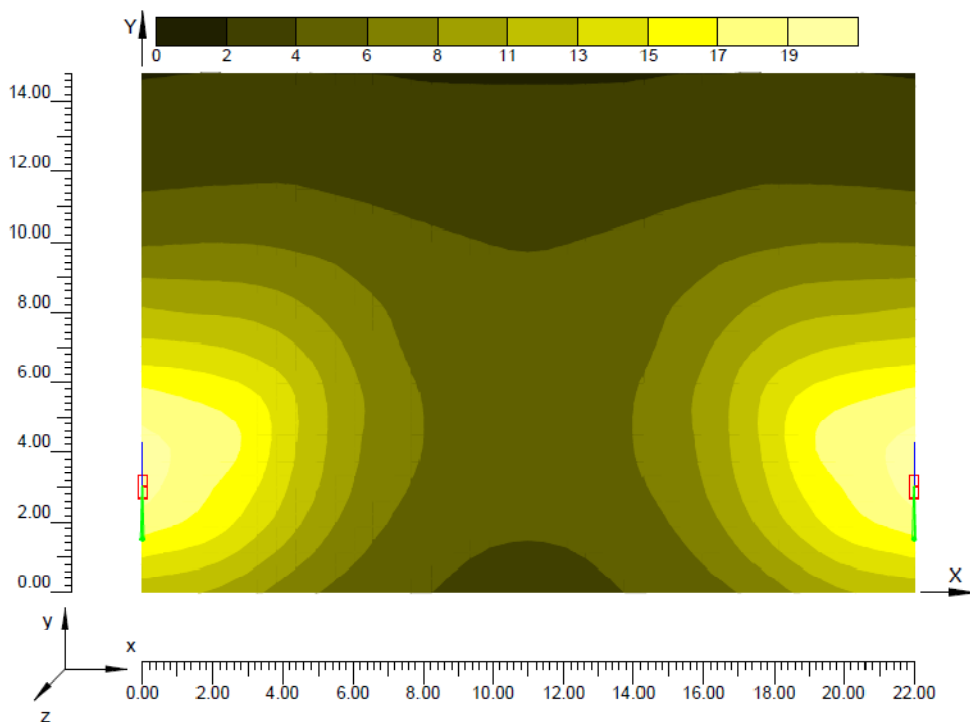
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**





**7.5.31 Carrer del polígon industrial i carretera d'entrada**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	21.50x10.80	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	18	0.9
Mediana	21.50x2.00	Pla	RGB=0,255,0	30%	23	2.2
Calzada B	21.50x9.20	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	16	0.8
Acera B	21.50x2.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	9.3	1.6

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]. 21.50x24.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	12.30	7.00	---	21.50	1.80	10	270	0	63.00	171.071	13500	A
Fila B	0.00	12.30	7.00	---	21.50	1.00	10	90	0	63.00	171.071	8500	B

Determinació de les distàncies tal`com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	II.luminància Horitzontal (E)	17 lux	7 lux	40 lux	0.42	0.18	0.42
Calzada A	II.luminància Horitzontal (E)	18 lux	10 lux	38 lux	1:2.36	1:5.65	1:2.39
Mediana	II.luminància Horitzontal (E)	23 lux	10 lux	40 lux	1:1.77	1:3.73	1:2.11
Calzada B	II.luminància Horitzontal (E)	16 lux	7 lux	34 lux	1:2.17	1:3.81	1:1.76
Acera B	II.luminància Horitzontal (E)	9.3 lux	8.9 lux	9.7 lux	1:2.21	1:4.83	1:2.18
Calzada A	Luminància (L)	0.9 cd/m <sup>2</sup>	0.5 cd/m <sup>2</sup>	1.5 cd/m <sup>2</sup>	0.96	0.92	0.95
Mediana	Luminància (L)	2.2 cd/m <sup>2</sup>	1.0 cd/m <sup>2</sup>	3.8 cd/m <sup>2</sup>	1:1.04	1:1.09	1:1.05
Calzada B	Luminància (L)	0.8 cd/m <sup>2</sup>	0.4 cd/m <sup>2</sup>	1.4 cd/m <sup>2</sup>	1:2.03	1:3.37	1:1.66
Acera B	Luminància (L)	1.6 cd/m <sup>2</sup>	1.6 cd/m <sup>2</sup>	1.7 cd/m <sup>2</sup>	0.46	0.26	0.57
					1:2.17	1:3.81	1:1.76
					1:2.04	1:3.46	1:1.70
					0.96	0.92	0.95
					1:1.04	1:1.09	1:1.05

Tipus Càlcul

Sóls Dir. + Equip

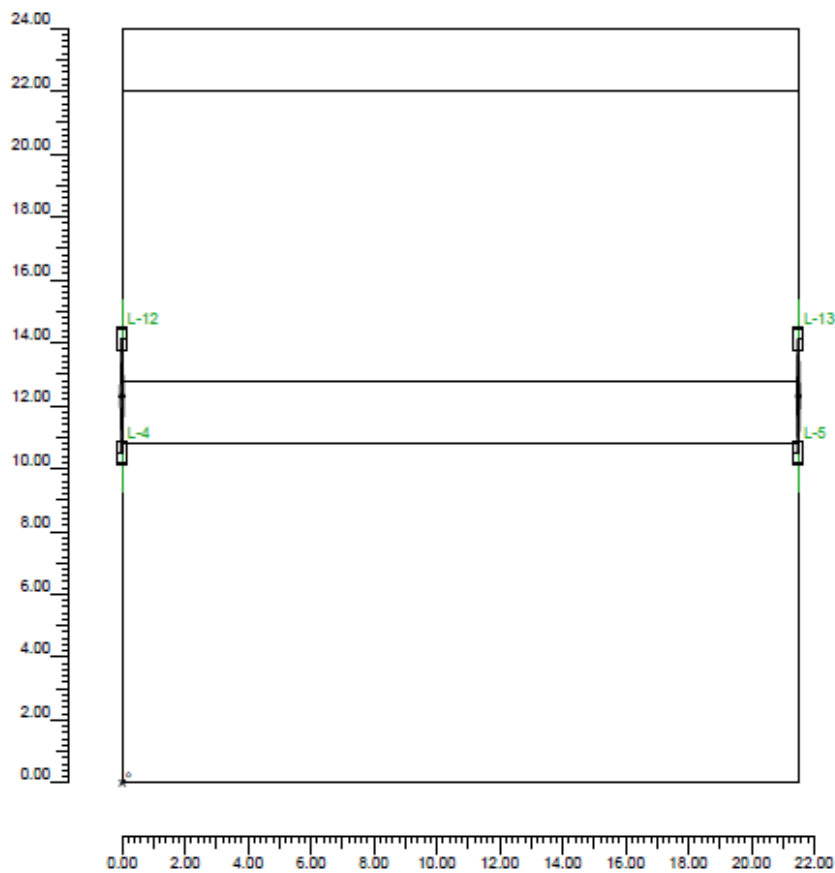
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m <sup>2</sup> ]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	10.80	0.00	10.80	6	R3	7.01	-60.00	2.70	0.07	3.24	0.67
Mediana	2.00	10.80	12.80	1		30.00					
Calzada B	9.20	12.80	22.00	3	R3	7.01	81.50	19.70	0.06	2.97	0.78
Acera B	2.00	22.00	24.00	1		55.00					

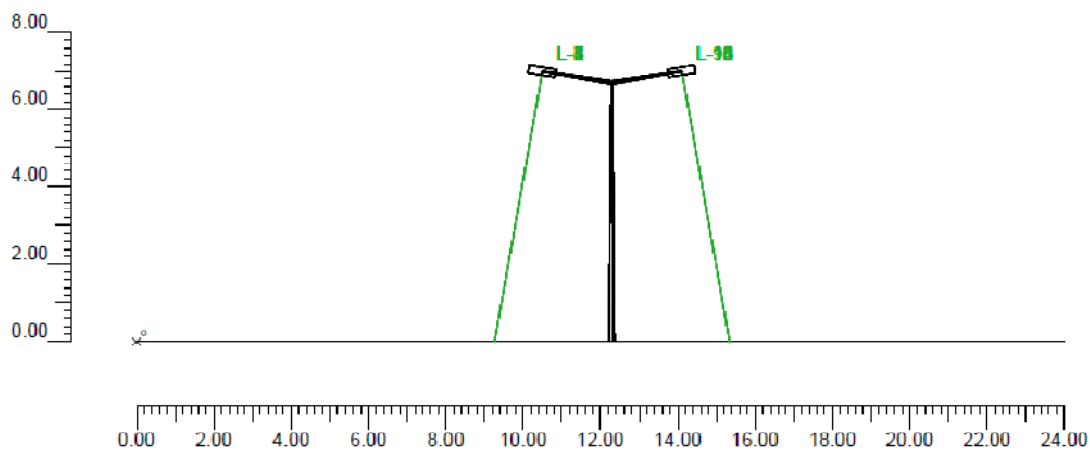
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	654 cd/klm

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



### Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Lluminàries N	Ref.Làmp.	Làmpades N
A	QSA-5	QSA-5 Vmh-100W/EC (QSA-5 (A-4) Vmh-100W/EC)	171.071 (4CM-7123)	8	LMP-A	1
B	QSA 5	QSA 5 Vmh 100W/EC (QSA-5 (A-4) Vmh-100W/EC)	171.071 (4GM-7123)	8	LMP B	1

### Informació Làmpades

Ref. Làmp	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N
LMP-A	Vmh150W(CDMT)	Vmh-150W(CDMT)	13500	150	3000	8
LMP-B	Vmh-100W/EC	Vmh-100W/EC (3200K)	8500	100	3200	8

### Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-64.50;10.50;7.00	0;10;90	171.071	0.63	Vmh-150W/CDMTD	1*13500
	2	X	-43.00;10.50;7.00	0;10;90				
	3	X	-21.50;10.50;7.00	0;10;90				
	4	X	0.00;10.50;7.00	0;10;90				
	5	X	21.50;10.50;7.00	0;10;90				
	6	X	43.00;10.50;7.00	0;10;90				
	7	X	64.50;10.50;7.00	0;10;90				
	8	X	86.00;10.50;7.00	0;10;90				
B	1	X	-64.50;14.10;7.00	0;10;-90	171.071	0.63	Vmh-100W/EC (3200K)	1*8500
	2	X	-43.00;14.10;7.00	0;10;-90				
	3	X	-21.50;14.10;7.00	0;10;-90				
	4	X	0.00;14.10;7.00	0;10;-90				
	5	X	21.50;14.10;7.00	0;10;-90				
	6	X	43.00;14.10;7.00	0;10;-90				
	7	X	64.50;14.10;7.00	0;10;-90				
	8	X	86.00;14.10;7.00	0;10;-90				

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. [°]	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-64.50;10.50;7.00	0;10;90	-64.50;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	-43.00;10.50;7.00	0;10;90	-43.00;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	-21.50;10.50;7.00	0;10;90	-21.50;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	0.00;10.50;7.00	0;10;90	-0.00;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-5	X	21.50;10.50;7.00	0;10;90	21.50;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-6	X	43.00;10.50;7.00	0;10;90	43.00;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-7	X	64.50;10.50;7.00	0;10;90	64.50;9.27;0.00	90	0.63	A
			L-8	X	86.00;10.50;7.00	0;10;90	86.00;9.27;0.00	-90	0.63	A
			L-9	X	64.50;14.10;7.00	0;10;90	64.50;15.33;0.00	90	0.63	B
			L-10	X	43.00;14.10;7.00	0;10;90	43.00;15.33;0.00	90	0.63	B
			L-11	X	21.50;14.10;7.00	0;10;90	21.50;15.33;0.00	90	0.63	B
			L-12	X	0.00;14.10;7.00	0;10;90	0.00;15.33;0.00	90	0.63	B
			L-13	X	21.50;14.10;7.00	0;10;-90	21.50;15.33;0.00	-90	0.63	B
			L-14	X	43.00;14.10;7.00	0;10;-90	43.00;15.33;0.00	-90	0.63	B
			L-15	X	64.50;14.10;7.00	0;10;-90	64.50;15.33;0.00	-90	0.63	B
			L-16	X	86.00;14.10;7.00	0;10;-90	86.00;15.33;0.00	-90	0.63	B

**Valors d'il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

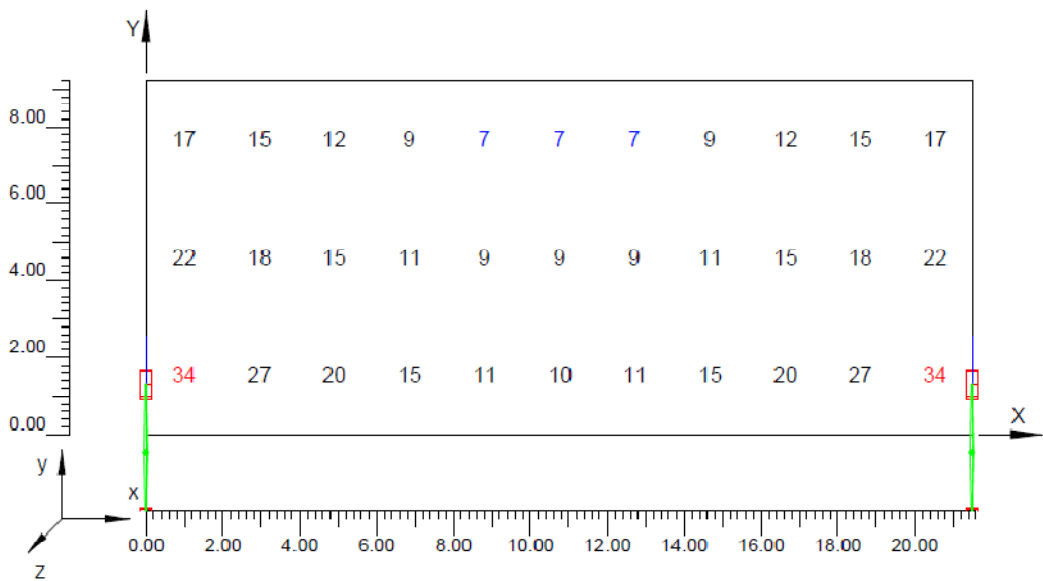
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.19 DY:1.33	Il.luminància Horitzontal (E)	17 lux	7 lux	40 lux	0.42 1:2.36	0.18 1:5.65	0.42 1:2.39

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip

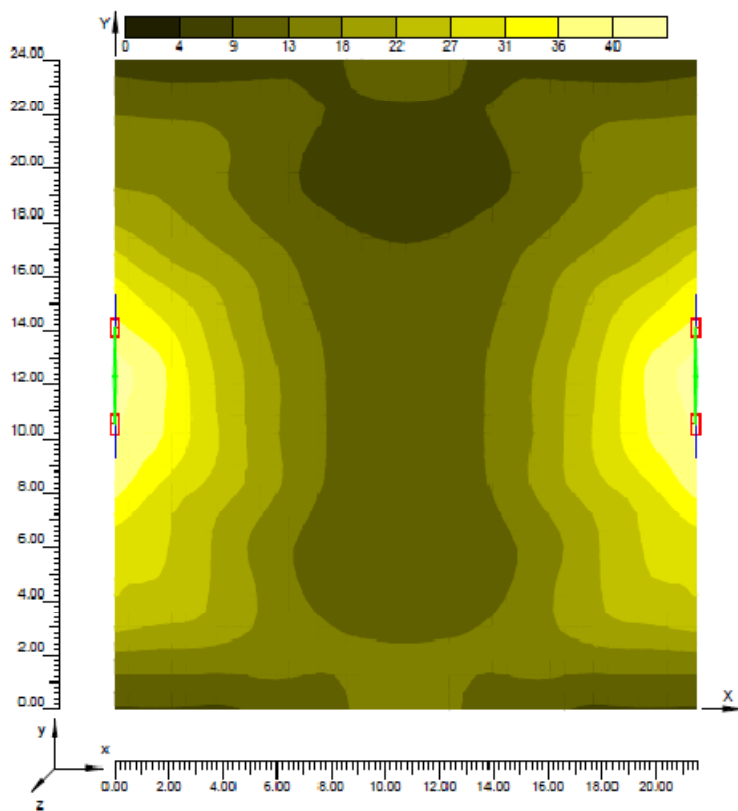
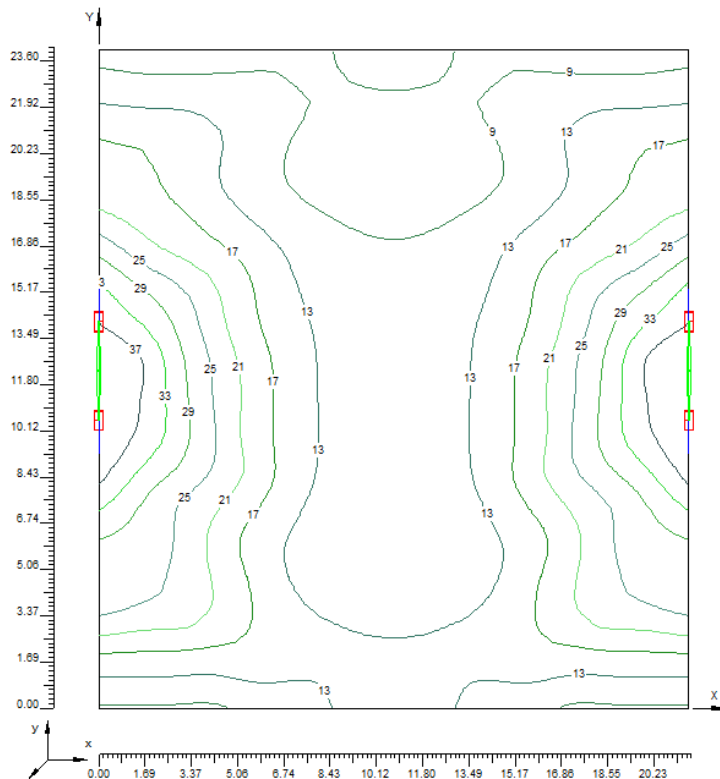
**Valors d' il·luminància sobre calçada B**

O (x:0.00 y:12.80 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.95 DY:3.07	Il.luminància Horitzontal (E)	16 lux	7 lux	34 lux	0.45 1:2.21	0.21 1:4.83	0.46 1:2.18

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**



## 7.5.32 Camí Vell

## Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Calzada A	20.00x5.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	7	0.5

Dimensions Paral·lelepipede que inclou l'Àrea [m]: 20.00x5.00x0.00

Dades de la Instal·lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	4.70	4.50	---	20.00	0.00	0	270	0	63.00	J00333	3350	A

Determinació de les distàncies tal com mostra la il·lustració 1

## Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	7 lux	3 lux	20 lux	0.39	0.14	0.36
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	7 lux	3 lux	20 lux	1:2.57	1:7.21	1:2.80
Calzada A	Luminància (L)	0.5 cd/m²	0.2 cd/m²	1.0 cd/m²	0.40	0.15	0.36
					1:2.48	1:6.82	1:2.75
					0.33	0.18	0.55
					1:2.99	1:5.47	1:1.83

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

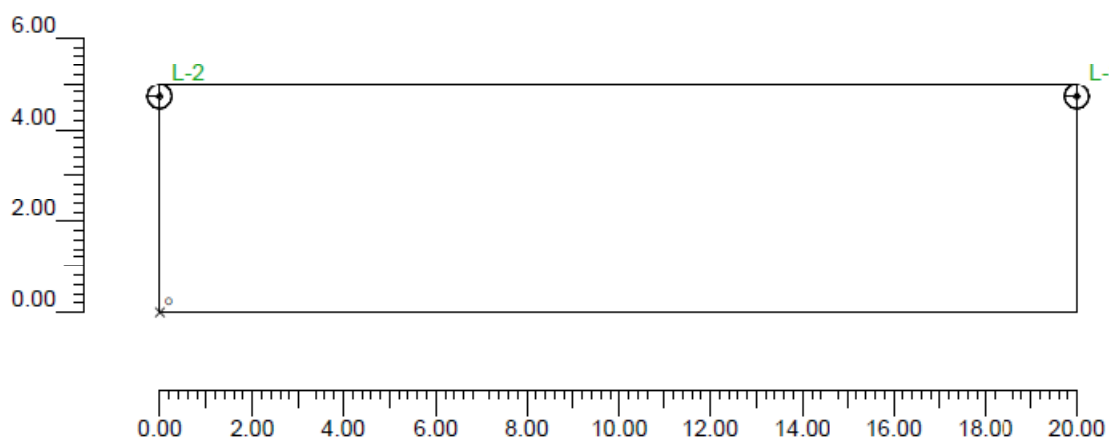
Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Calzada A	5.00	0.00	5.00	6	R3	7.01	-60.00	1.25	0.13	9.23	0.72

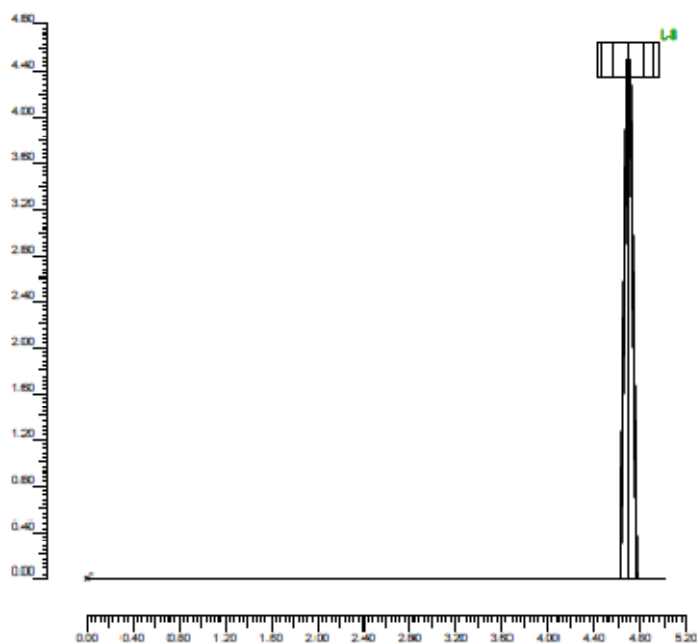
Contaminació Lluminosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.01 %	338 cd/km

**Vista 2D en Planta**



**Vista Lateral**



**Informació Il·luminàries/Assaig**

Ref.	Linies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	5	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	5

### Taula resum lluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Γlux [lm]
A	1	X	-20.00;4.70;4.50	0;0;90	J00333	0.63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	0.00;4.70;4.50	0;0;90				
	3	X	20.00;4.70;4.50	0;0;90				
	4	X	40.00;4.70;4.50	0;0;90				
	5	X	60.00;4.70;4.50	0;0;90				

### Taula Resum enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R. Cox [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-20.00;4.70;4.50	0;0;90	-20.00;4.70;0.00	-50	0.63	A
			L-2	X	0.00;4.70;4.50	0;0;90	-0.00;4.70;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	20.00;4.70;4.50	0;0;90	20.00;4.70;0.00	90	0.63	A
			L-4	X	40.00;4.70;4.50	0;0;90	40.00;4.70;0.00	90	0.63	A
			L-5	X	60.00;4.70;4.50	0;0;90	60.00;4.70;0.00	-14	0.63	A

### Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.11 DY:0.42	Il·luminància Horitzontal (E)	7 lux	3 lux	20 lux	0.39 1:2.57	0.14 1:7.21	0.36 1:2.00

Tipus Càlcul

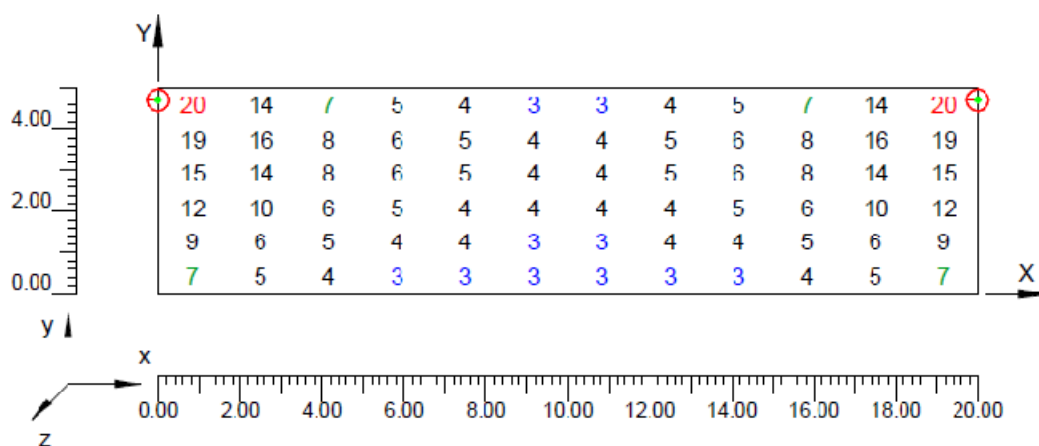
Sòls Dir. + Equip

### Valors d' il·luminància sobre calçada

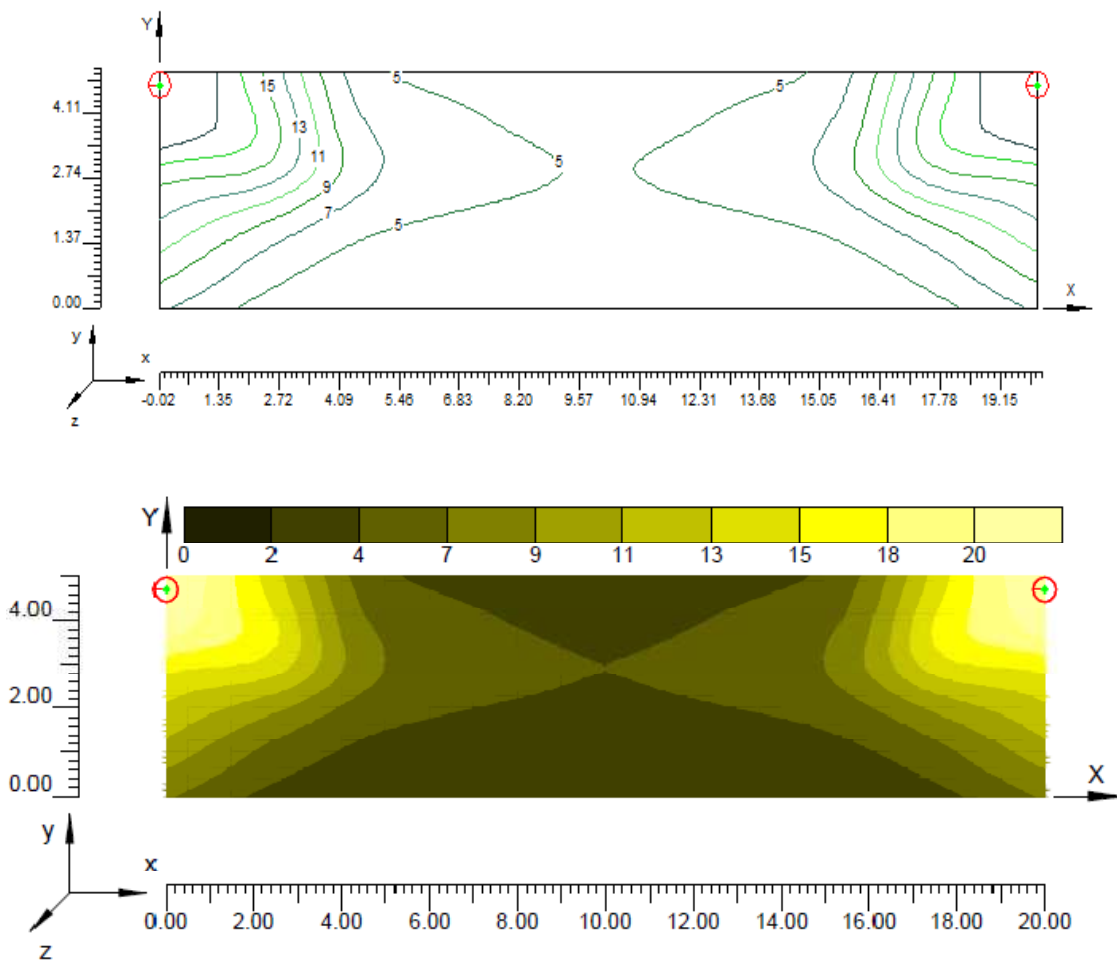
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:1.67 DY:0.63	Il·luminància Horitzontal (E)	7 lux	3 lux	20 lux	0.40 1:2.48	0.15 1:6.82	0.36 1:2.75

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre calçada**



**7.5.33 Carrer peatonal**

**Informació àrea**

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	17.25x7.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	9	---
Calzada A	17.25x6.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	10	---

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 17.25x13.00x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Lluminàries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	7.25	5.50	---	17.25	0.00	0	90	0	65.00	J00279	6600	A

Determinació de les distàncies tal' com mostra la il·lustració 1

### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	9 lux	4 lux	25 lux	0.42	0.16	0.37
Acera A	Il.luminància Horizontal (E)	9 lux	4 lux	14 lux	1:2.38	1:6.42	1:2.70
Calzada A	Il.luminància Horizontal (E)	10 lux	4 lux	24 lux	1:2.07	1:3.23	1:1.56
					0.43	0.18	0.42
					1:2.30	1:5.50	1:2.39

Tipus Càlcul Sòls Dir. + Equip

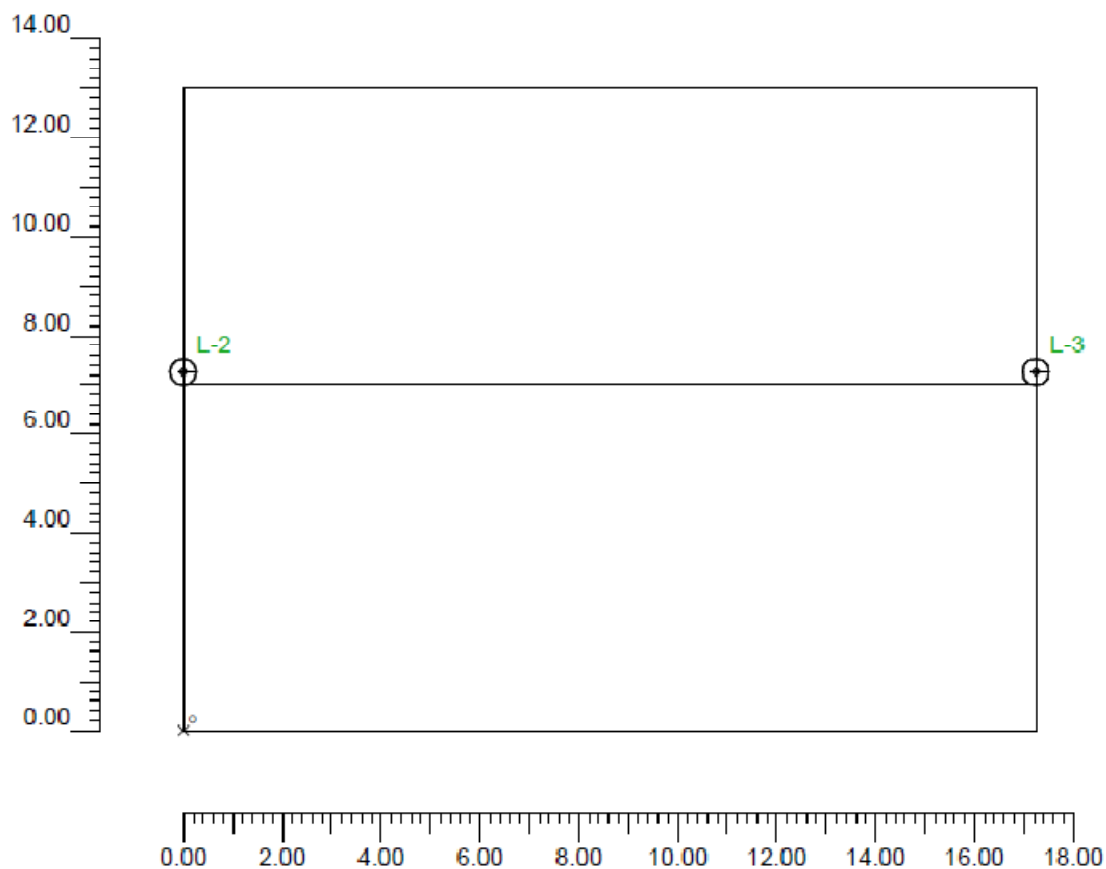
#### Confort Visual

Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pl.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	7.00	0.00	7.00	1	R3	55.00	-60.00	8.50	0.06	5.24	0.58
Calzada A	6.00	7.00	13.00	6		7.01					

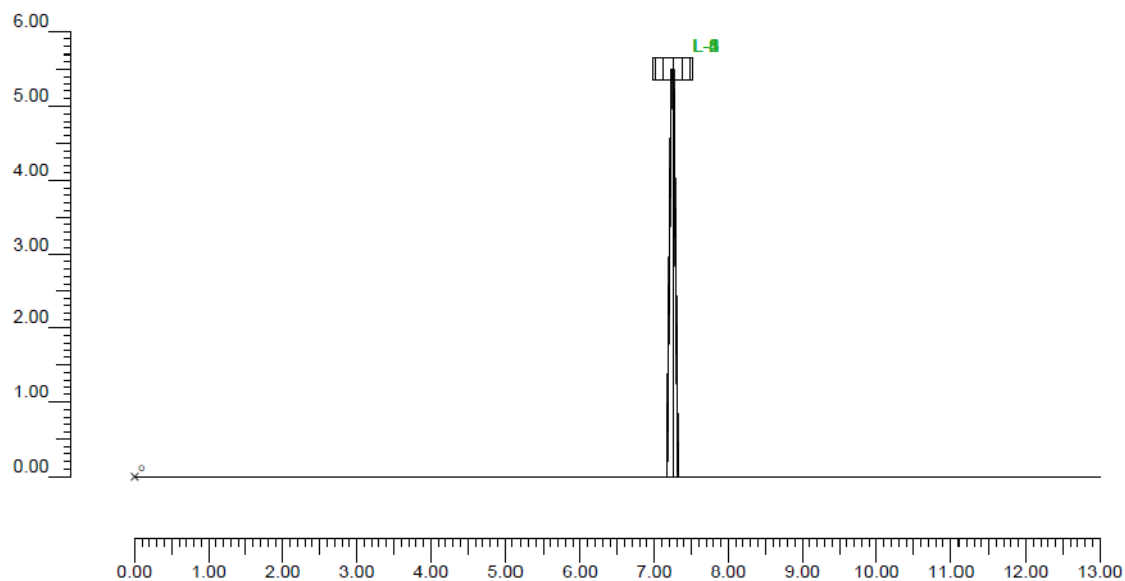
#### Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.68 %	223 cd/klm

### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Iluminària (Nom Assaig)	Codi Iluminària (Codi Assaig)	Iluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-DS Vmh-70W/G-12 (JNR-H/GC-DS Vmh 70W G12)	J00279 (4GM-7875)	6	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-70W/CDMT	Vmh-70W/CDMT	6600	70	3000	6

## Taula resum Iluminàries

Ref	l lum	On	Posició l luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació l luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi l luminària	Factor Cons	Codi l làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-17,25;7,25;5,50	0,0;-90	J00279	0,65	Vmh-70W/CDMT	1*6600
	2	X	0,00;7,25;5,50	0,0;-90		0,65		
	3	X	17,25;7,25;5,50	0,0;-90		0,65		
	4	X	34,50;7,25;5,50	0,0;-90		0,65		
	5	X	51,75;7,25;5,50	0,0;-90		0,65		
	6	X	69,00;7,25;5,50	0,0;-90		0,65		

**Taula Resum enfocaments**

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-17.25;7.25;5.50	0;0;-90	-17.25;7.25;0.00	-90	0.65	A
			L-2	X	0.00;7.25;5.50	0;0;-90	0.00;7.25;0.00	-90	0.65	A
			L-3	X	17.25;7.25;5.50	0;0;-90	17.25;7.25;0.00	-90	0.65	A
			L-4	X	34.50;7.25;5.50	0;0;-90	34.50;7.25;0.00	-90	0.65	A
			L-5	X	51.75;7.25;5.50	0;0;-90	51.75;7.25;0.00	-90	0.65	A
			L-6	X	69.00;7.25;5.50	0;0;-90	69.00;7.25;0.00	-90	0.65	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:0.96 DY:1.08	Il·luminància Horitzontal (E)	9 lux	4 lux	25 lux	0.42 1:2.38	0.16 1:6.42	0.37 1:2.70

Tipus Càlcul

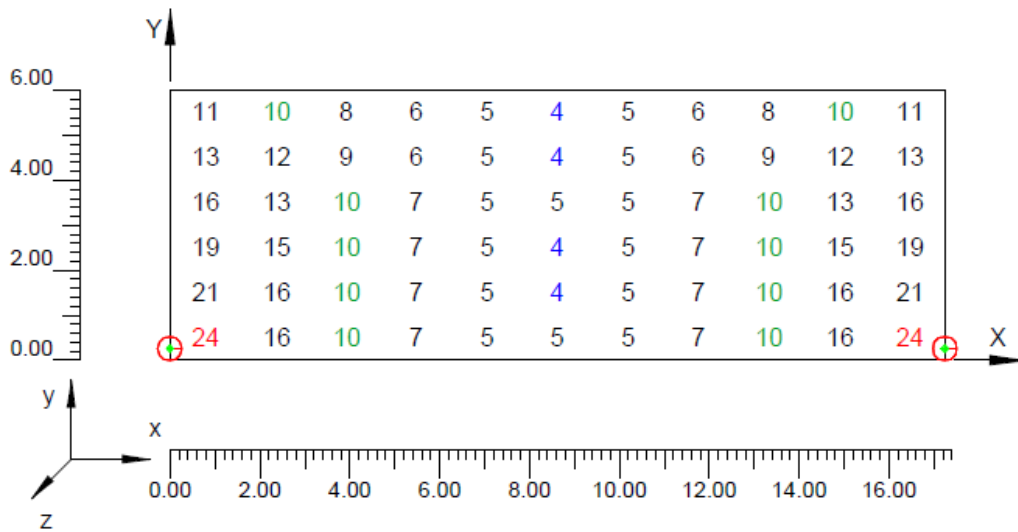
Sòls Dir. + Equip

**Valors d' il·luminància sobre calçada**

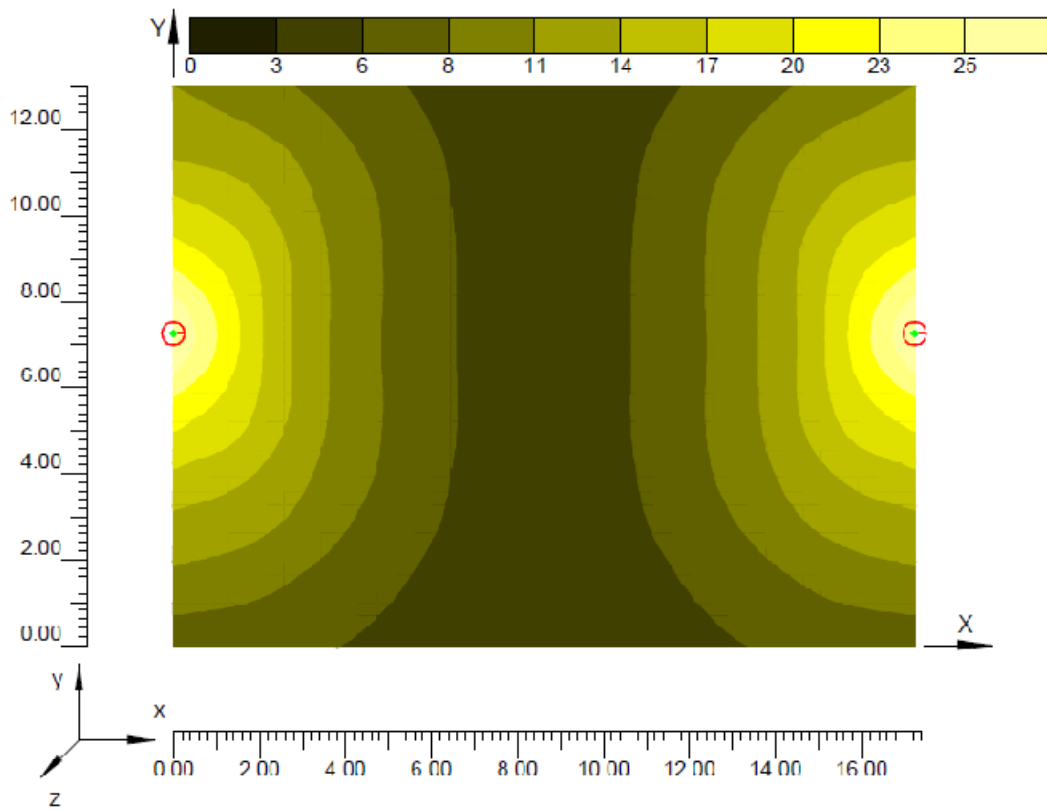
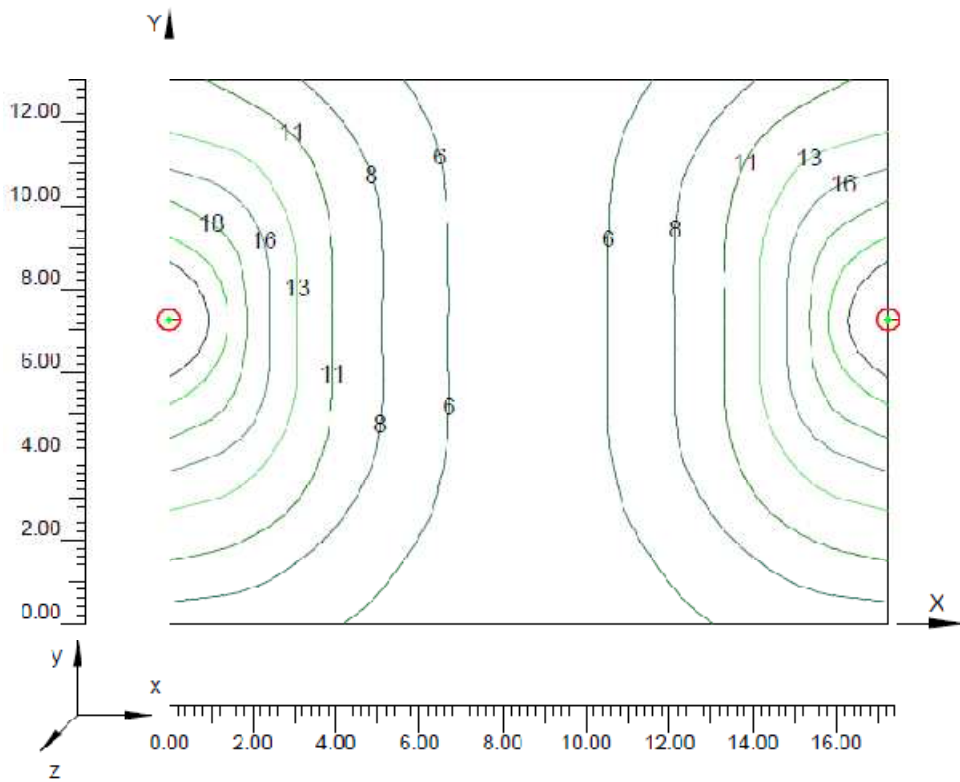
O (x:0.00 y:7.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1.57 DY:1.00	Il·luminància Horitzontal (E)	10 lux	4 lux	24 lux	0.43 1:2.30	0.18 1:5.50	0.42 1:2.39

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**



### 7.5.34 Aparcament camions (Av. Riu Anguera)

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	34.40x2.15	Pla	RGB=168,168,168	R3 7.01%	11	0.7
Calçada A	34.40x12.45	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	13	0.8

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]:	34.40x14.00x0.00
Potència Específica del Pla de Treball [W/m²]	0.806
Potència Espec. d'Il.luminació del Pl. de Treb. [W/(m² * 100lux)]	6.399
Potència Total [kW]:	0.405

#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (F)	13 lux	5 lux	21 lux	0.40 1:2.47	0.25 1:4.08	0.61 1:1.65

Tipus Càlcul: Sòls Dir. + Equip

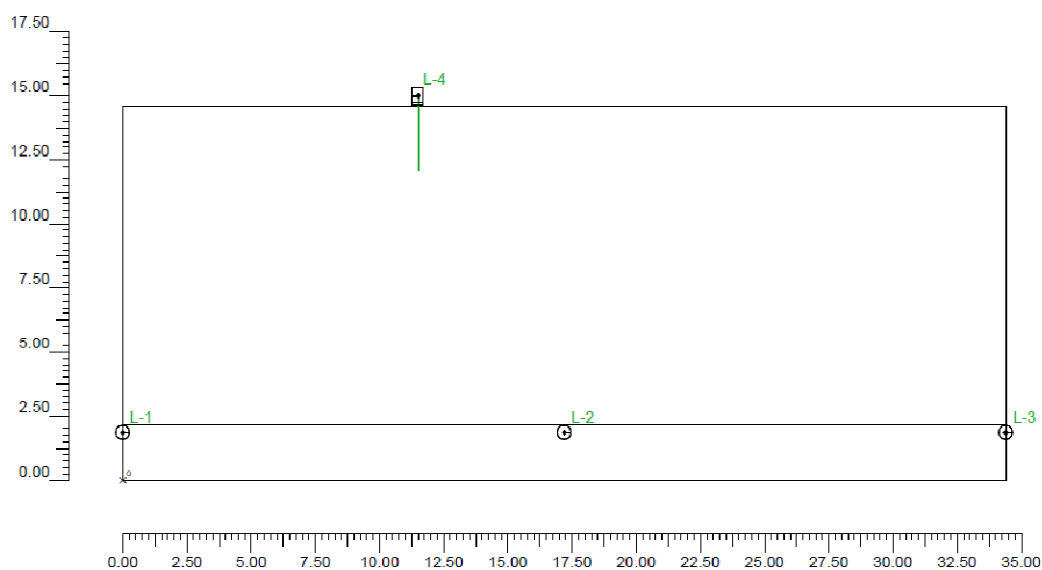
Luminància Uniformitat Longitudinal

Posició Observador	Direcció d'Observació	Uniformitat Longitudinal
(x=-60.00;y=1.08;z=1.50)m	(x=30.00;y=1.08;z=0.00)m	-

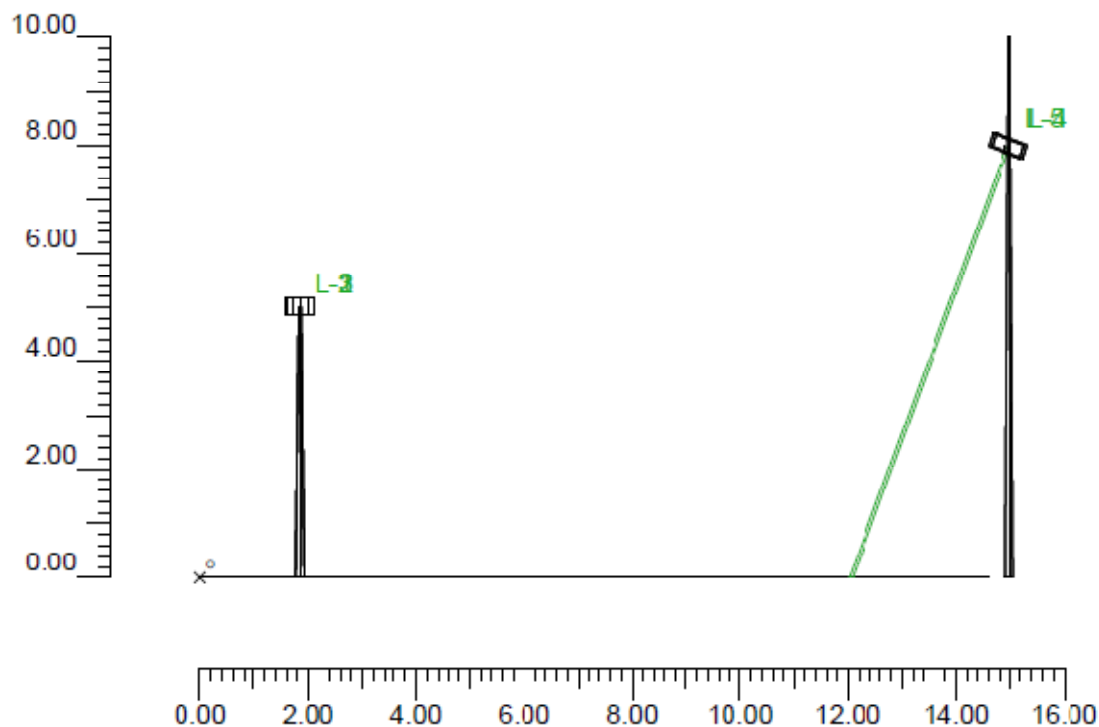
Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.71 %	515 cd/klm

#### Vista 2D en Planta



## Vista Lateral



## Informació Iluminàries/Assaig

Ref.	Linies	Nom Lluminària (Nom Assaig)	Codi Lluminària (Codi Assaig)	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	3	LMP-A	1
B	TOP/TST-604	TST-604/Q-C Vmh-150W/T (TST-604/Q-C (A) Vmh-150W/T)	153M051-MH (4GM-6636)	2	LMP-B	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	3
LMP-B	Vmh-150W/TC	Vmh-150W/TC (3000K)	13500	150	3000	2

## Taula resum Iluminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	0,00;1,85;5,00	0,0; -90	J00333	0,63	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	17,20;1,85;5,00	0,0; -90		0,63		
	3	X	34,40;1,85;5,00	0,0; -90		0,63		
B	1	X	11,49;15,00;8,00	-0,20;90	153M051-MH	0,63	Vmh-150W/TC (3000K)	1*13500
	2	X	43,22;14,94;8,00	-0,20;90		0,63		

## Taula Resum enfocaments

MILLORA I ADEQUACIÓ DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL MUNICIPI DE PIRA

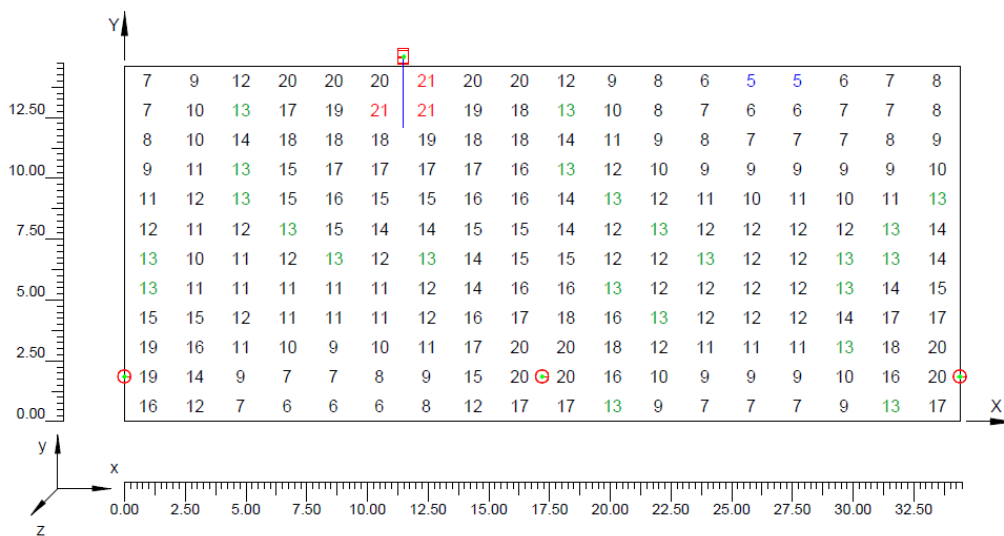
Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	0.00;1.85;5.00	0;0;-90	0.00;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-2	X	17.20;1.85;5.00	0;0;-90	17.20;1.85;0.00	-90	0.63	A
			L-3	X	34.40;1.05;5.00	0;0;-90	34.40;1.05;0.00	-90	0.63	A
			L-4	X	11.49;15.00;8.00	-0;20;90	11.49;12.09;0.00	-90	0.63	B
			L-5	X	43.22;14.94;8.00	-0;20;90	43.22;12.03;0.00	-90	0.63	B

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

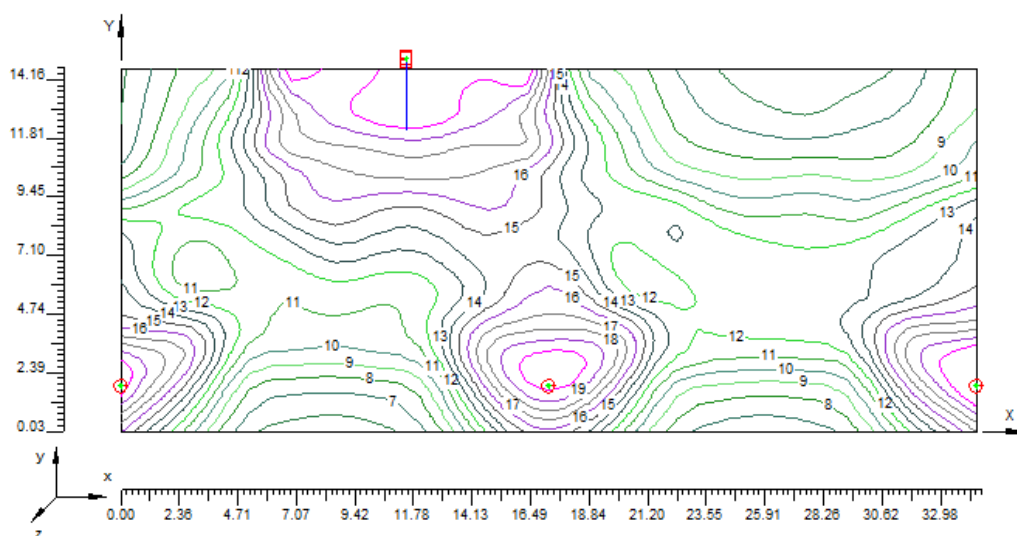
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:1 91 DY:1 22	Il·luminància Horitzontal (F)	13 lux	5 lux	21 lux	0.40	0.25	0.61
					1:2.47	1:4.08	1:1.65

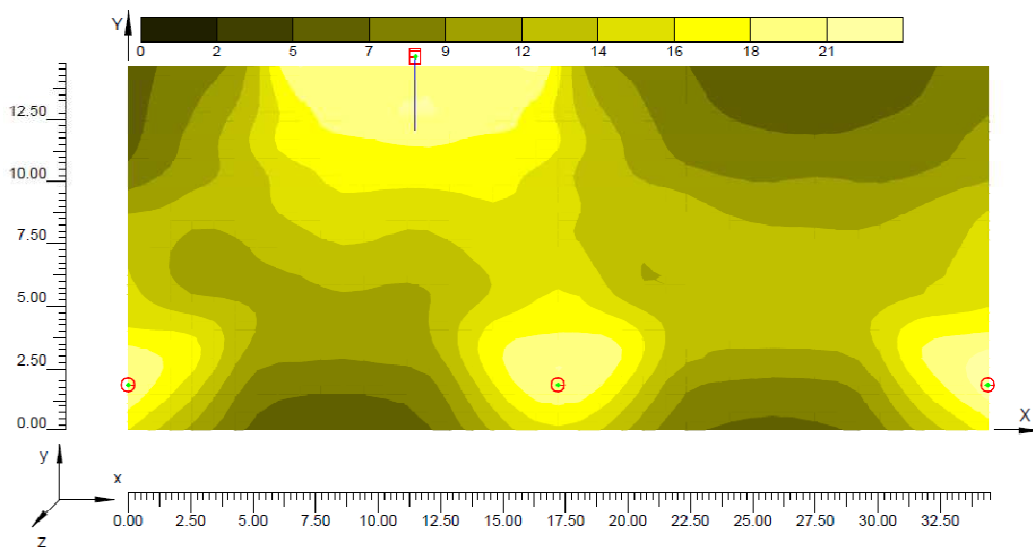
Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip



**Corbes isolux sobre pla de treball**





### 7.5.35 Plaça Catalunya

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[*]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m <sup>2</sup> ]
Terra	23.00x21.40	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	13	0.28

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 23.00x21.40x0.00  
 Reticula Punts de Mesura del Paral.lelepípede [m]: direcció X 1.28 - Y 1.19  
 Potència Específica del Pla de Treball [W/m<sup>2</sup>]: 1.655  
 Potència Espec. d'Il.luminació del Pl. de Treb. [W/(m<sup>2</sup> \* 100lux)]: 13.122  
 Potència Total [kW]: 0.440

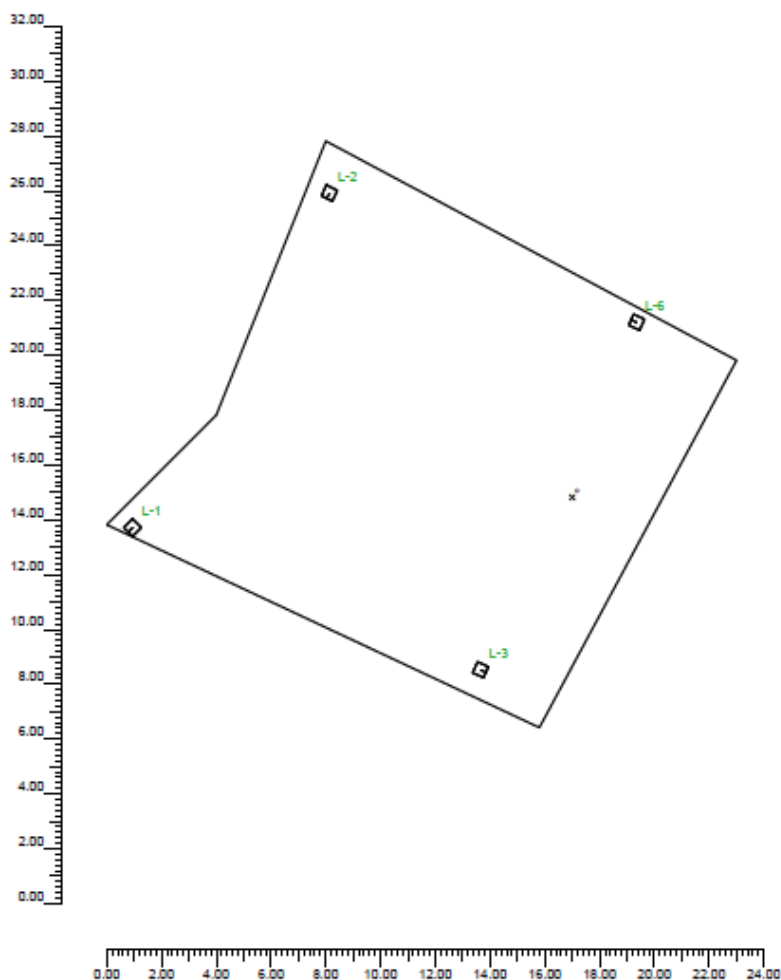
#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	13 lux	5 lux	24 lux	0.40	0.21	0.53
					1:2.48	1:4.68	1:1.89
Terra	Il.luminància Horitzontal (E)	13 lux	5 lux	24 lux	0.40	0.21	0.53
					1:2.48	1:4.68	1:1.89

Tipus Càlcul

Sòls Dir.

**Vista 2D en Planta**



**Informació lluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Lluminaària (Nom Assaig )	Codi Lluminaària (Codi Assaig )	Lluminaàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC Vmh-35W/G-12 (CLM-V/GC Vmh-35W/G-12)	C00016 (4GM-7833)	4	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	4

**Taula resum lluminàries**

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminiària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-16.04;-1.12;4.50	0;0;135	CC0016	0.03	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	-8.86;11.09;4.50	0;0;155		0.63		
	3	X	3.34; 6.30;4.50	0;0; 115		0.63		
	4	X	2.36;6.38;4.50	0;0;65		0.63		

**Taula Resum enfocaments**

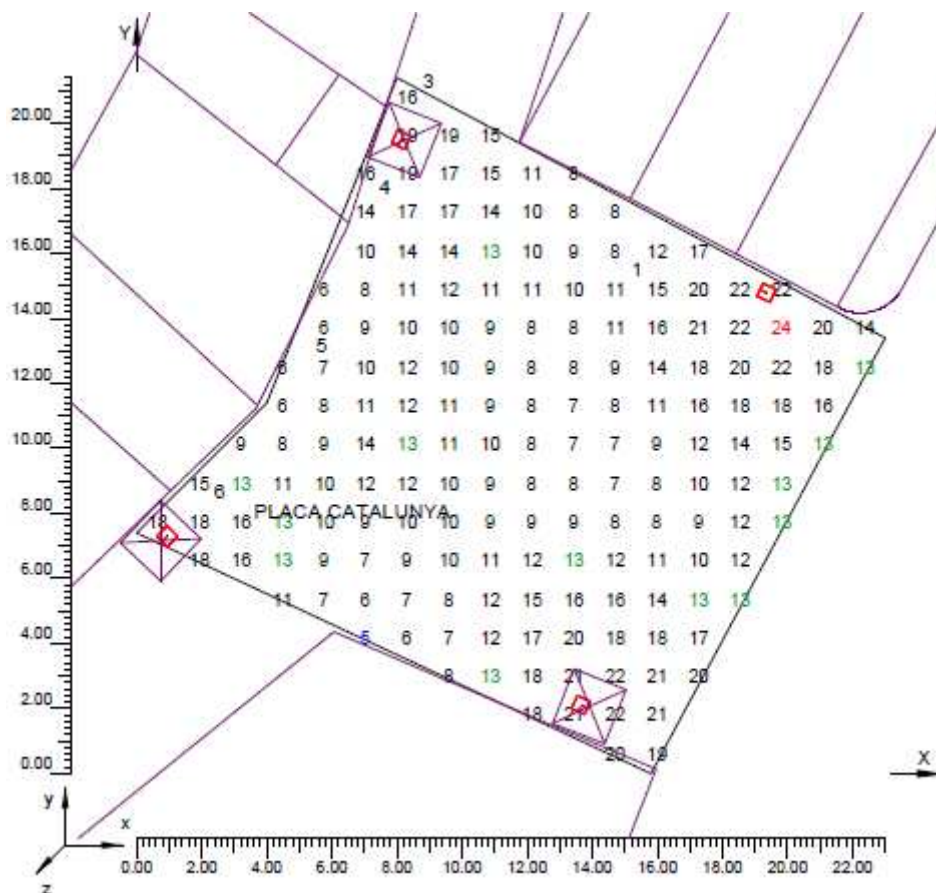
Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-16.04;-1.12;4.50	0;0;135	-16.04;-1.12;0.00	135	0.63	A
			L-2	X	-8.86;11.09;4.50	0;0;155	-8.86;11.09;0.00	155	0.63	A
			L-3	X	3.34; 6.30;4.50	0;0; 115	3.34; 6.30;0.00	115	0.63	A
			L-4	X	7.12; 14.53;7.00	1;10; 25	5.96; 14.11;0.00	95	0.63	B
			L-5	X	12.23;16.94;7.00	1;10;145	13.30;16.32;0.00	95	0.63	B
			L-6	X	2.36;6.38;4.50	0;0;65	2.36;6.38;0.00	65	0.63	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

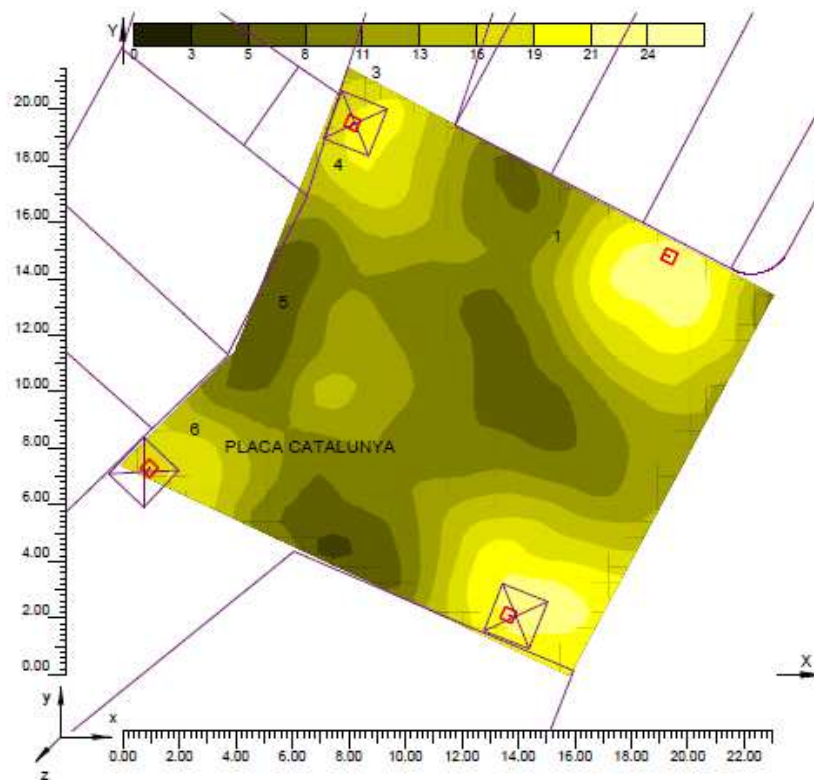
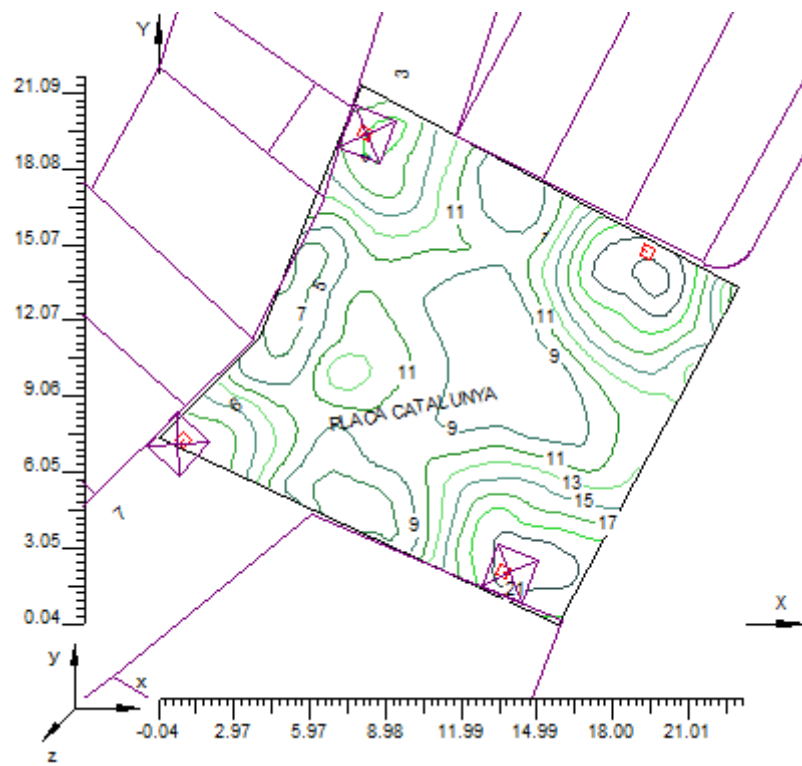
O (x:-17.00 y:-8.40 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX.1.28 DY.1.19	Il·luminància Horitzontal (E)	13 lux	5 lux	24 lux	0.40 1:2.46	0.21 1:4.68	0.53 1:1.89

Tipus Càlcul

Sóls Dir.



**Corbes isolux sobre pla de treball**



### 7.5.36 Plaça de l'església

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coeficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Terra	48.00x30.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	12	0.28

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 48.00x30.00x0.00  
 Reticula Punts de Mesura del Paral.lelepípede [m]: direcció X 2.67 - Y 1.67  
 Potència Específica del Pla de Treball [W/m2] 0.469  
 Potència Espec. d'Il.luminació del Pl. de Treb. [W/(m2 \* 100lux)] 3.766  
 Potència Total [kW]: 0.390

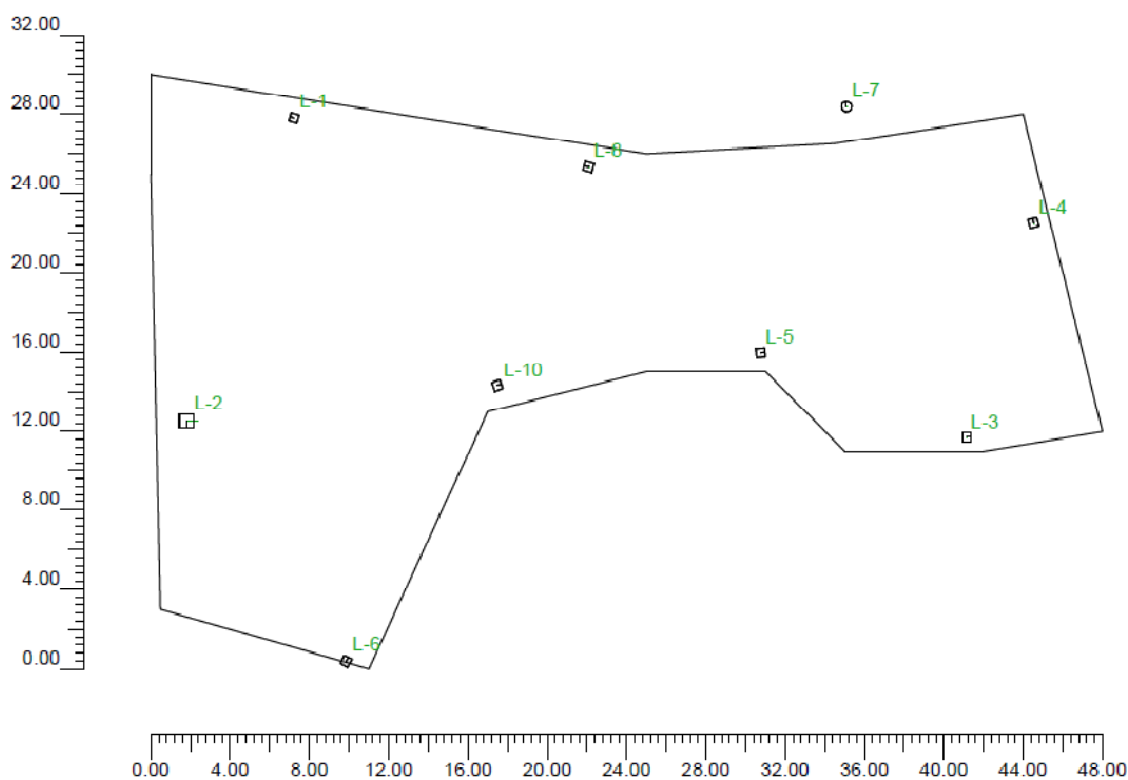
#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horizontal (E)	12 lux	5 lux	24 lux	0.41	0.21	0.51
Terra	Il.luminància Horizontal (E)	12 lux	5 lux	24 lux	1:2.43	1:4.74	1:1.95
					0.41	0.21	0.51
					1:2.43	1:4.74	1:1.95

Tipus Càlcul

Sòls Dir.

#### Vista 2D en Planta



## Informació Il·luminàries/Assaig

Ref.	Línies	Nom Il·luminària (Nom Assaig)	Codi Il·luminària (Codi Assaig)	Il·luminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CIAMOD	CI M-V/GC Vmh-35W/G-12 (CLM-V/GC Vmh-35W/G-12)	C00016 (4GM-7833)	8	LMP-A	1
B	PECHINA	PCN-250/GC-Q Vmh-250W (PCN-250/GC-Q (A-2))	177.101 (4GM-68/2)	1	LMP-B	1
C	JUNIOR	JNR-H/GC-Q Vmh-35W/G-12 (JNR-H/GC-Q HN Vmh-35W/G-12)	J00333 (4GM-7848)	1	LMP-A	1

## Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	9
LMP-B	Vmh-70W/EF	Vmh-70W/EF (3200K)	5000	75	3200	1

## Taula resum Il·luminàries

Ref.	Llum.	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Il·luminària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	104.24;61.80;5.00	0;0;75	C00016	0.80	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	138.15;45.70;5.00	0;0;-90		0.80		
	3	X	141.54;56.53;5.00	0;0;15		0.80		
	4	X	127.77;49.94;5.00	0;0;-85		0.80		
	5	X	106.87;34.36;5.00	0;0;-30		0.80		
	6	X	119.10;59.33;5.00	0;0;75		0.80		
	7	X	88.11;64.52;4.50	0;0;75		0.80		
B	1	X	114.50;48.28;5.00	0;0;-70	177.101	0.80	Vmh-70W/EF (3200K)	1*5000
	1	X	98.82;46.52;6.00	-0;5;180	J00333	0.80	Vmh-35W/CDMT	1*3350

## Taula Resum enfocaments

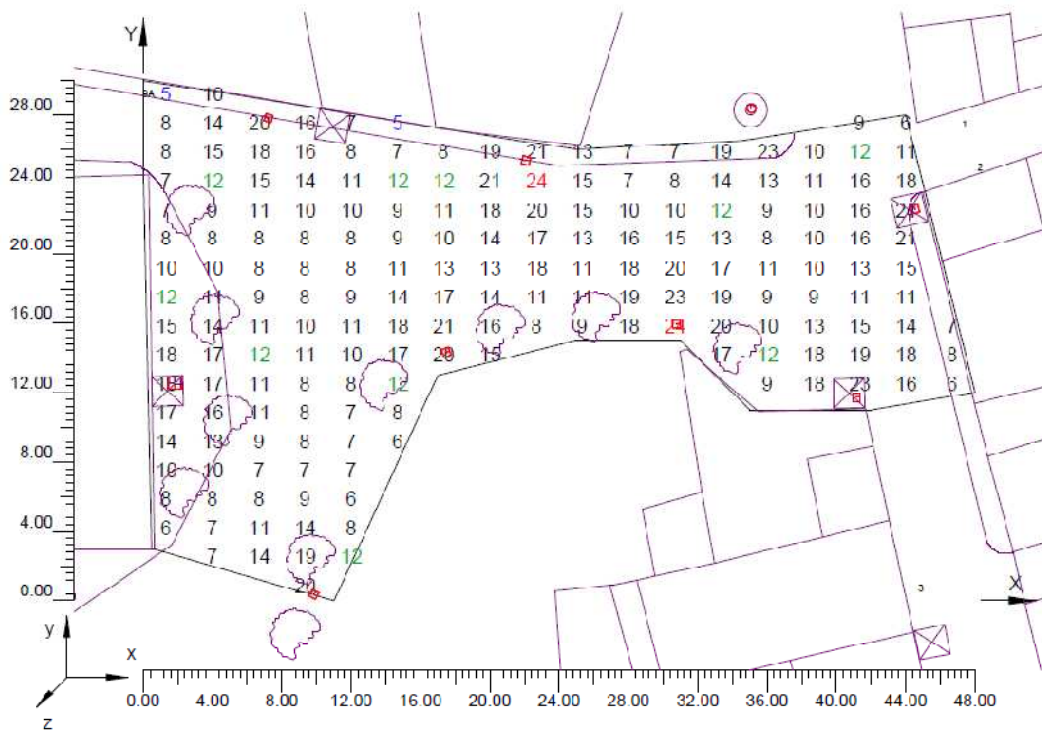
Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Il·luminàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Il·luminàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	104.24;61.80;5.00	0;0;75	104.24;61.80;0.00	75	0.80	A
			L-2	X	98.82;46.52;6.00	-0;5;180	99.34;46.52;0.00	-90	0.80	B
			L-3	X	138.15;45.70;5.00	0;0;-90	138.15;45.70;0.00	-90	0.80	A
			L-4	X	141.54;56.53;5.00	0;0;15	141.54;56.53;0.00	15	0.80	A
			L-5	X	127.77;49.94;5.00	0;0;-85	127.77;49.94;0.00	-85	0.80	A
			L-6	X	106.87;34.36;5.00	0;0;-30	106.87;34.36;0.00	-30	0.80	A
			L-7	X	132.11;62.36;2.50	0;0;1	132.11;62.36;0.00	-103	0.80	C
			L-8	X	119.10;59.33;5.00	0;0;75	119.10;59.33;0.00	75	0.80	A
			L-9	X	88.11;64.52;4.50	0;0;75	88.11;64.52;0.00	-60	0.80	A
			L-10	X	114.50;48.28;5.00	0;0;-70	114.50;48.28;0.00	-70	0.80	A

## Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball

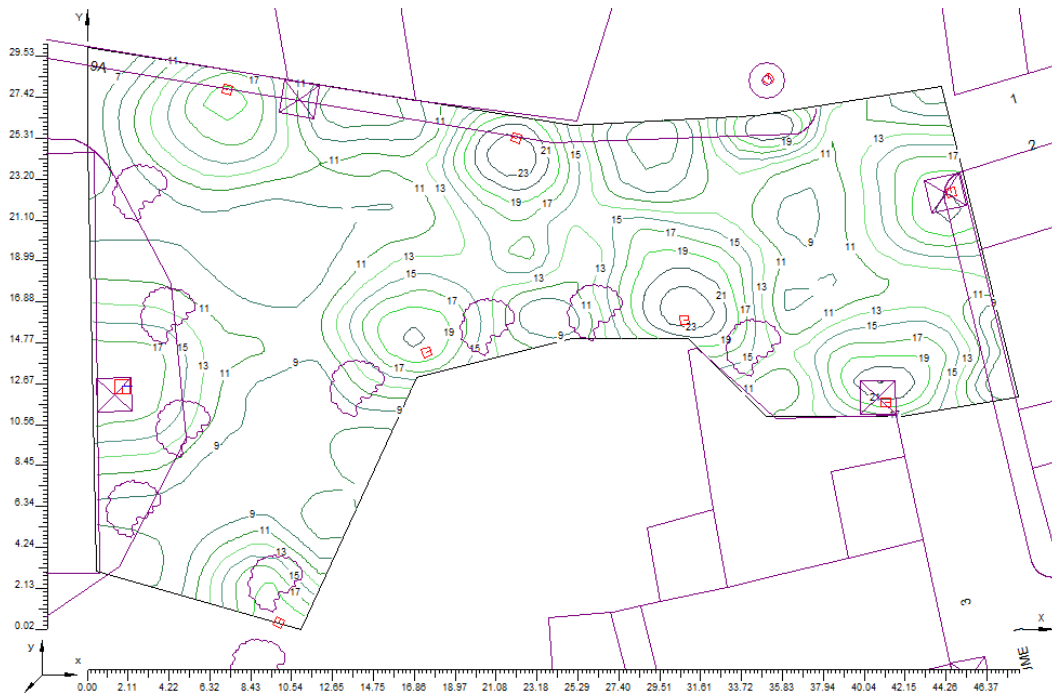
O (x:97.00 y:34.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:2.67 DY:1.67	Il·luminància Horitzontal (E)	12 lux	5 lux	24 lux	0.41 1:2.43	0.21 1:4.74	0.51 1:1.95

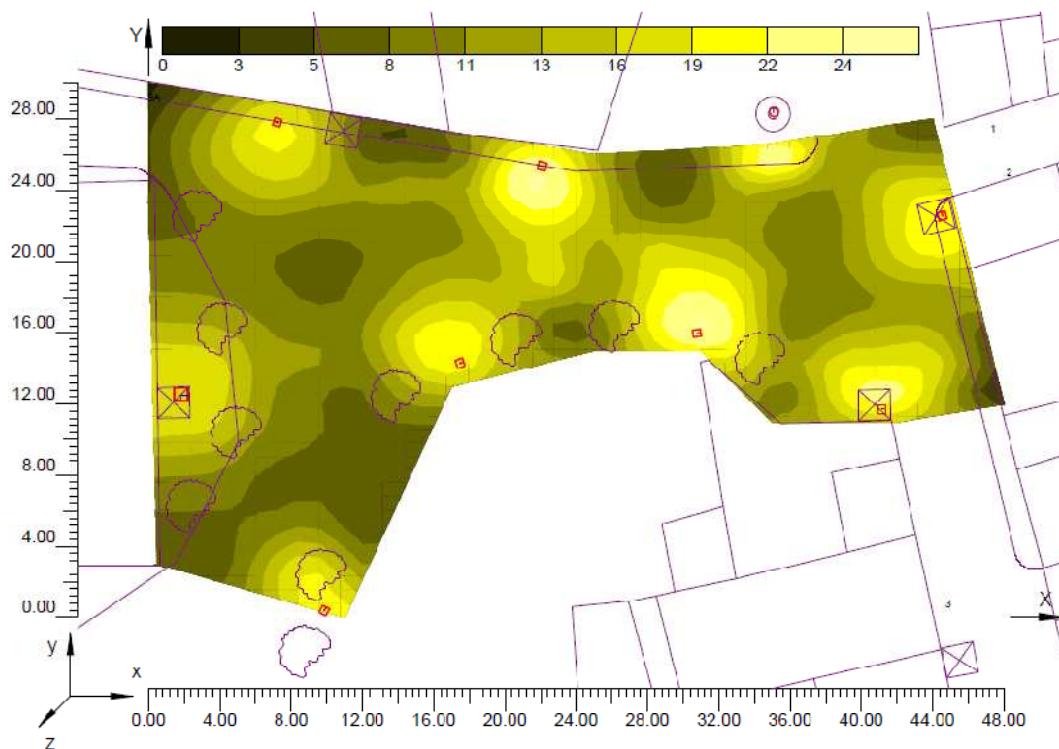
Tipus Càlcul

Sòls Dir.



**Corbes isolux sobre pla de treball**





### 7.5.37 Plaça del forn

#### Informació àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Terra	40.00x30.00	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	11	0.24

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 40.00x30.00x0.00  
 Reticula Punts de Mesura del Paral.lelepípede [m]: direcció X 2.22 - Y 1.67  
 Potència Específica del Pla de Treball [W/m2] 0.567  
 Potència Espec. d'Il.luminació del Pl. de Treb. [W/(m2 \* 100lux)] 5.215  
 Potència Total [kW]: 0.315

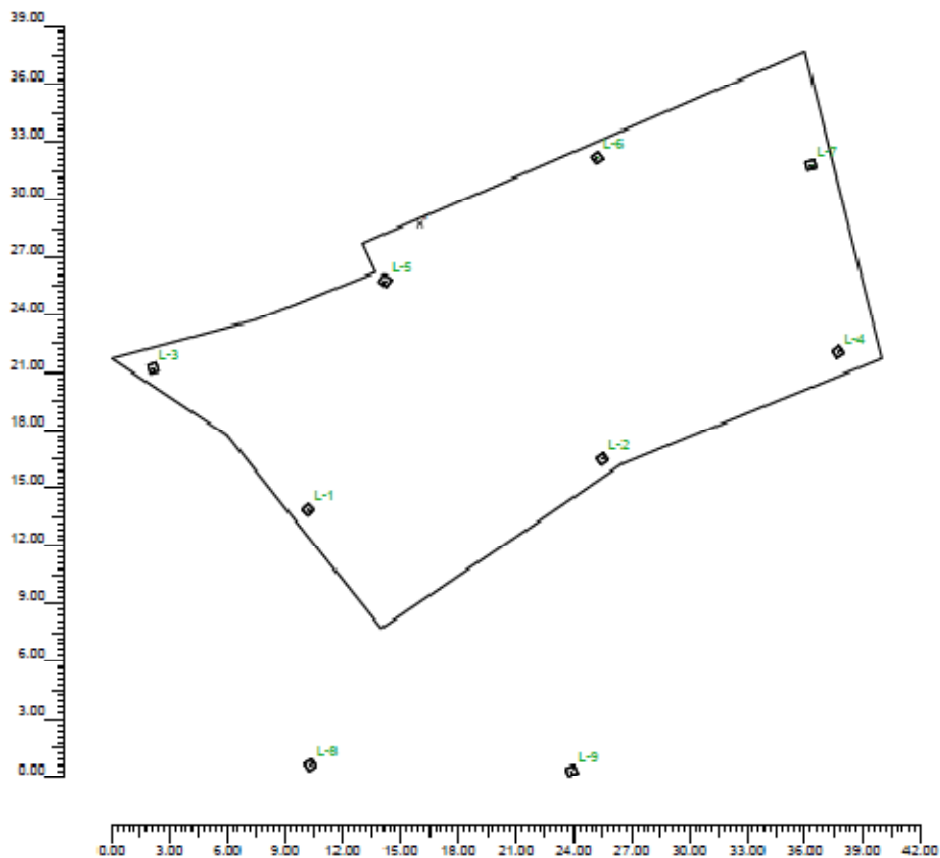
#### Paràmetres de Qualitat de la instal·lació

Superfície	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	5 lux	23 lux	0.47	0.23	0.48
Terra	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	5 lux	23 lux	1.2.11	1:4.40	1:2.08
					0.47	0.23	0.48
					1:2.11	1:4.40	1:2.00

Tipus Càlcul

Sóls Dir.

**Vista 2D en Planta**



**Informació Iluminàries/Assaig**

Ref.	Línies	Nom Lluminària (Nom Assaig )	Codi Lluminària (Codi Assaig )	Lluminàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	CLAMOD	CLM-V/GC Vmh-35W/G-12 (CLM-V/GC Vmh-35W/G-12)	C00016 (4GM-7833)	9	LMP-A	1

**Informació Làmpades**

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-35W/CDMT	Vmh-35W/CDMT	3350	35	3000	9

**Taula resum lluminàries**

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminiària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-5.82;-14.85;4.60	0;0;-135	C00016	0.65	Vmh-35W/CDMT	1*3350
	2	X	9.47; 12.24;5.00	0;0; 55		0.65		
	3	X	-13.97;-7.51;4.60	0;0;-163		0.65		
	4	X	21.71;-6.67;5.00	0;0;-56		0.65		
	5	X	-1.00;-2.94;4.60	0;0;145		0.65		
	6	X	9.21;3.45;5.00	0;0;125		0.65		
	7	X	20.30;3.08;5.00	0;0;-165		0.65		
	8	X	-5.69;-28.10;4.50	0;0;-55		0.80		
	9	X	7.88;-28.43;4.50	0;0;-155		0.80		

**Taula Resum enfocaments**

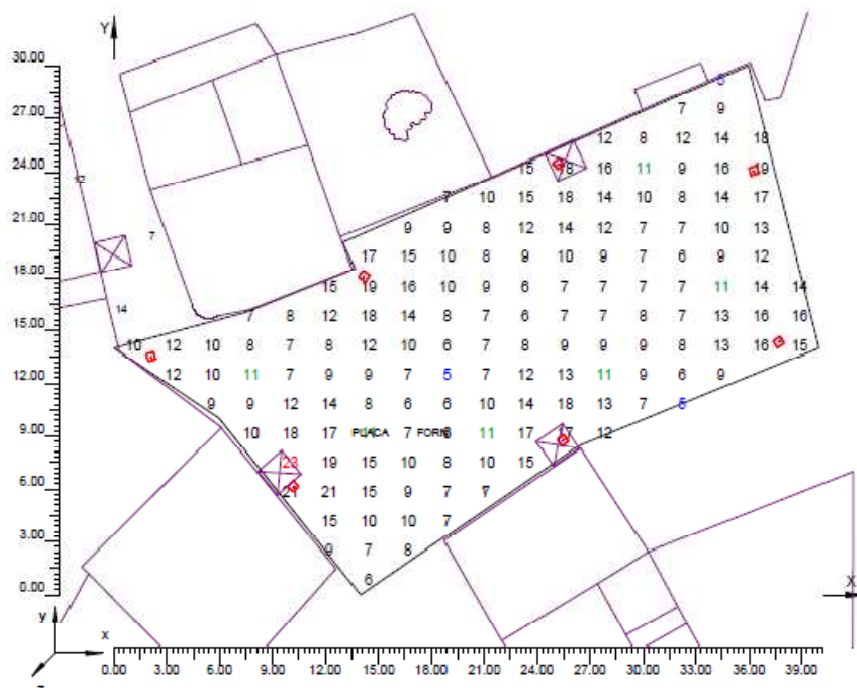
Torre	Fila	Columna	Ref.	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Cix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-5.82;-14.85;4.60	0;0;-135	-5.62;-14.85;0.00	-135	0.65	A
			L-2	X	9.47;-12.24;5.00	0;0;-55	9.47;-12.24;0.00	-55	0.65	A
			L-3	X	-13.97;-7.51;4.60	0;0;-163	-13.97;-7.51;0.00	-163	0.65	A
			L-4	X	21.71;-6.67;5.00	0;0;-56	21.71;-6.67;0.00	-56	0.65	A
			L-5	X	-1.00;-2.94;4.60	0;0;145	-1.00;-2.94;0.00	145	0.65	A
			L-6	X	9.21;3.45;5.00	0;0;125	9.21;3.45;0.00	125	0.65	A
			L-7	X	20.30;3.08;5.00	0;0;-165	20.30;3.08;0.00	-165	0.65	A
			L-8	X	-5.69;-28.10;4.50	0;0;-55	-5.69;-28.10;0.00	-55	0.80	A
			L-9	X	7.88;-28.43;4.50	0;0;-155	7.88;-28.43;0.00	-155	0.80	A

**Valors d' il·luminància horitzontal sobre pla de treball**

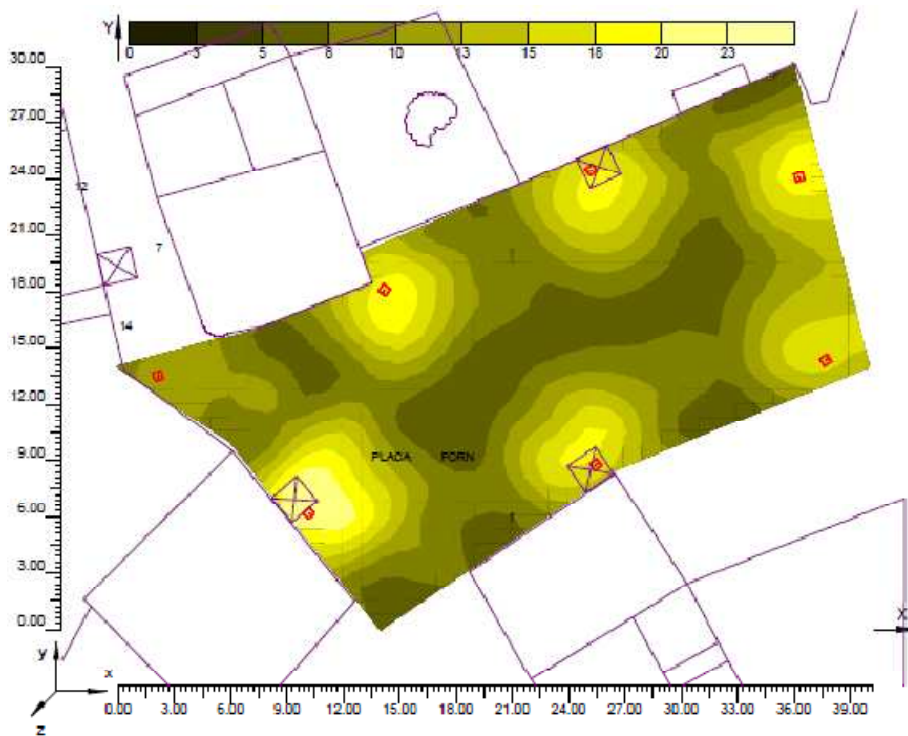
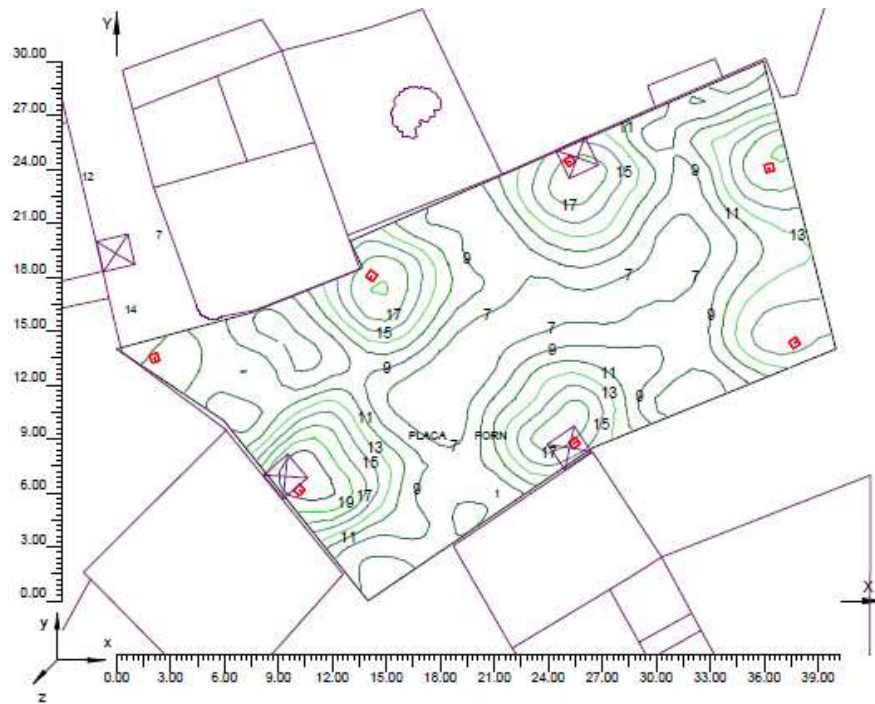
O (x:-16.00 y:-21.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Minim	Màxim	Min/Mig	Min/Màx	Mig/Màx
DX:2.22 DY:1.67	Il·luminància Horitzontal (E)	11 lux	5 lux	23 lux	0.47 1:2.11	0.23 1:4.40	0.43 1:2.00

Tipus Càlcul

Sóls Dir.



**Corbes isolux sobre pla de treball**



### 7.6 Càlcul de l'eficiència energètica de l'enllumenat

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la il·luminància mitja en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{m^2 \cdot lux}{W} \right) \quad (26)$$

Sent:

- $\varepsilon$  Eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior  $\frac{m^2 \cdot lux}{W}$
- $P$  Potència activa total instal·lada (làmpades i equips auxiliars) (W)
- $S$  Superfície il·luminada ( $m^2$ )
- $E_m$  Il·luminància mitja en servei de la instal·lació, considerant el manteniment previst (lux)

### 7.7 Classificació energètica de la instal·lació d'enllumenat

Les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenat de senyals i anuncis lluminosos i festius i nadalencs es classifiquen en funció del seu índex d'eficiència energètica.

L'índex d'eficiència energètica ( $I_\varepsilon$ ) es defineix com el quocient entre l'eficiència energètica de la instal·lació ( $\varepsilon$ ) i el valor d'eficiència energètica de referència ( $\varepsilon_R$ ) en funció del nivell de il·luminància mitja en servei projectada, que s'indica en la ITC-EA-01.

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} \quad (27)$$

Amb l'objectiu de facilitar la interpretació de la qualificació energètica de la instal·lació d'enllumenat i en consonància amb l'establir en altres reglamentacions, es defineix una etiqueta que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació mitjançant una escala de set lletres que va des de la lletra A (instal·lació més eficient i amb menys consum d'energia) a la lletra G (instal·lació menys eficient i amb més consum d'energia).

L'índex utilitzat per l'escala de lletres serà l'índex de consum energètic (ICE) que es igual a l'inversa del índex d'eficiència energètica:

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon} \quad (28)$$

A partir dels valors anomenats anteriorment obtinguts en la instal·lació projectada s'obté la classificació de la instal·lació d'enllumenat mitjançant la comparació dels valors obtinguts amb els que marca la norma, segons el consum i l'eficiència.

### 7.8 Taula resum classificació energètica per carrers

Amb els valors que es calculen a partir de les formules expressades anteriorment i comparant amb la taula 4 de la ITC-EA-01 , es pot determinar la classificació energètica de les instal·lacions d'enllumenat en cada carrer.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

Taula 31: Classificació energètica d'una instal·lació d'enllumenat segons ICE i  $I_E$ .

Carrer	Superfície (m <sup>2</sup> )	Em (lux)	Punts de llums	Pot. Equip (W)	Pot. làmpada (W)	Pot. Activa Total (W)	ε	εr	Iε	ICE	Classificació Energètica
Alt Camp	316,2	9	3	7	35	126	22,586	8,1	2,788	0,359	A
Àngel Guimerà	377,4	5	7	7	20	189	9,984	5	1,997	0,501	A
Anselm Clavé	1222	8	17	7	35	714	13,692	7,46	1,835	0,545	A
Anton Serra	384,4	8	4	7	35	168	18,305	7,46	2,454	0,408	A
Av. Arnau de Ponç	8740	15	36	21	150	6156	21,296	23	0,926	1,080	B
Av. Riu Anguera	3073,6	14	13	7	35	1480	29,075	10,26	2,834	0,353	A
			8	14	60						
			2	21	150						
Bellavista	716,16	11	12	7	35	504	15,630	9,9	1,579	0,633	A
Camí vell	2300	7	23	7	35	966	16,667	6,53	2,552	0,392	A
Carrerada	331,1	9	5	7	35	210	14,190	8,1	1,752	0,571	A
Cèsar Martinell	1108,05	10	4	7	35	464	23,880	9	2,653	0,377	A
			4	14	60						
Conca de Barberà	354	8	3	7	35	126	22,476	7,46	3,013	0,332	A
D' Arnau Pere	628	5	10	7	35	420	7,476	5	1,495	0,669	A
Del polígon	3002,4	10	13	16	100	1508	19,910	18	1,106	0,904	A
del Tossal	381,6	9	2	14	70	168	20,443	8,1	2,524	0,396	A
Diputació (part de baix)	806	9	6	14	60	444	16,338	8,1	2,017	0,496	A
Diputació (part de dalt)	481	5	7	7	35	294	8,180	5	1,636	0,611	A
Doctor Robert	192,5	11	4	7	35	168	12,604	9,9	1,273	0,785	A
Font del Pi	448	8	3	14	60	222	16,144	14,93	1,081	0,925	B

<b>Fortuny</b>	720	9	10	7	35	420	15,429	8,1	1,905	0,525	<b>A</b>
<b>Industria</b>	356,4	8	2	14	70	168	16,971	14,93	1,137	0,880	<b>A</b>
<b>Jaume I</b>	187,5	6	2	7	35	84	13,393	6	2,232	0,448	<b>A</b>
<b>la pau</b>	62,7	8	2	7	20	54	9,289	7,46	1,245	0,803	<b>A</b>
<b>La plana</b>	531	8	6	7	35	252	16,857	7,46	2,260	0,443	<b>A</b>
<b>Macabeo</b>	159,6	9	2	7	35	84	17,100	8,1	2,111	0,474	<b>A</b>
<b>Miralcamp</b>	531	8	6	7	35	252	16,857	7,46	2,260	0,443	<b>A</b>
<b>Miralpeix</b>	531	8	6	7	35	252	16,857	7,46	2,260	0,443	<b>A</b>
<b>Parellada</b>	201,6	9	2	7	35	84	21,600	8,1	2,667	0,375	<b>A</b>
<b>peatonal</b>	1690,5	10	6	14	70	504	33,542	9	3,727	0,268	<b>A</b>
<b>Piroia</b>	441	11	6	7	35	252	19,250	9,9	1,944	0,514	<b>A</b>
<b>Pius XII</b>	231	9	4	7	35	168	12,375	8,1	1,528	0,655	<b>A</b>
<b>Priorat</b>	267,5	9	3	7	35	126	19,107	8,1	2,359	0,424	<b>A</b>
<b>Progrés</b>	748,8	11	7	7	35	294	28,016	9,9	2,830	0,353	<b>A</b>
<b>Sant Salvador</b>	308	6	3	7	35	126	14,667	6	2,444	0,409	<b>A</b>
<b>Sant Sebastià</b>	636	8	8	7	35	336	15,143	7,46	2,030	0,493	<b>A</b>
<b>Tarragonès</b>	335,4	8	4	7	35	168	15,971	7,46	2,141	0,467	<b>A</b>
<b>Trepat</b>	201,6	9	2	7	35	84	21,600	8,1	2,667	0,375	<b>A</b>
<b>Unió</b>	369,35	9	6	7	35	252	13,191	8,1	1,629	0,614	<b>A</b>
<b>Verdaguer</b>	118,8	6	3	7	20	81	8,800	6	1,467	0,682	<b>A</b>

Taula 32 : Classificació energètica i eficiència energètica dels carrers

## 8 Enllumenat festiu i nadalenc

Segons la ITC-EA-02 s'ha de preveure una potència màxima a instal·lar per l'enllumenat nadalenc i el festiu. Aquesta potència ve fixada per l'amplitud dels carrers i el nombre d'hores de funcionament. En el municipi del present projecte per demanda del client es fixa el nombre d'hores en 20 dies de funcionament amb un horari, d'encesa de les 7 de la tarda a la 1 de la nit. Per tan la potència màxima a instal·lar es mostra en el la següent taula.

	<b>Carrer</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Pot. màx. per unitat de superfície (W/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Pot. Màxima a instal·lar (W)</b>
1	<b>Alt Camp</b>	316,2	15	4743
2	<b>Àngel Guimerà</b>	377,4	15	5661
3	<b>Anselm Clavé</b>	1222	15	18330
4	<b>Anton Serra</b>	384,4	15	5766
5	<b>Av. Arnau de Ponç</b>	8740	12	104880
6	<b>Av. Riu Anguera</b>	3073,6	12	36883
				0
				0
7	<b>Bellavista</b>	716,16	15	10742
8	<b>Camí vell</b>	2300	15	34500
9	<b>Carrerada</b>	331,1	15	4966,5
10	<b>Cèsar Martinell</b>	1108,05	12	13296
				0
11	<b>Conca de Barberà</b>	354	15	5310
12	<b>D' Arnau Pere</b>	628	15	9420
13	<b>Del polígon</b>	3002,4	15	45036
14	<b>del Tossal</b>	381,6	15	5724
15	<b>Diputació (part de baix)</b>	806	15	12090
16	<b>Diputació (part de dalt)</b>	481	15	7215
17	<b>Doctor Robert</b>	192,5	15	2887
18	<b>Font del Pi</b>	448	15	6720
19	<b>Fortuny</b>	720	15	10800
20	<b>Industria</b>	356,4	15	5346
21	<b>Jaume I</b>	187,5	15	2812
22	<b>la pau</b>	62,7	15	940,5
23	<b>La plana</b>	531	15	7965
24	<b>Macabeo</b>	159,6	15	2394
25	<b>Miralcamp</b>	531	15	7965

26	<b>Miralpeix</b>	531	15	7965
27	<b>Parellada</b>	201,6	15	3024
28	<b>peatonal</b>	1690,5	15	25357
29	<b>Piroia</b>	441	15	6615
30	<b>Pius XII</b>	231	15	3465
31	<b>Priorat</b>	267,5	15	4012
32	<b>Progrés</b>	748,8	15	11232
33	<b>Sant Salvador</b>	308	15	4620
34	<b>Sant Sebastià</b>	636	15	9540
35	<b>Tarragonès</b>	335,4	15	5031
36	<b>Trepat</b>	201,6	15	3024
37	<b>Unió</b>	369,35	15	5540
38	<b>Verdaguer</b>	118,8	15	1782

Taula 33 : Valors màxims de la potència en l'enllumenat festiu i nadalenc

## 9 Anàlisis sobre la situació actual de la instal·lació

### 9.1 Treball de camp

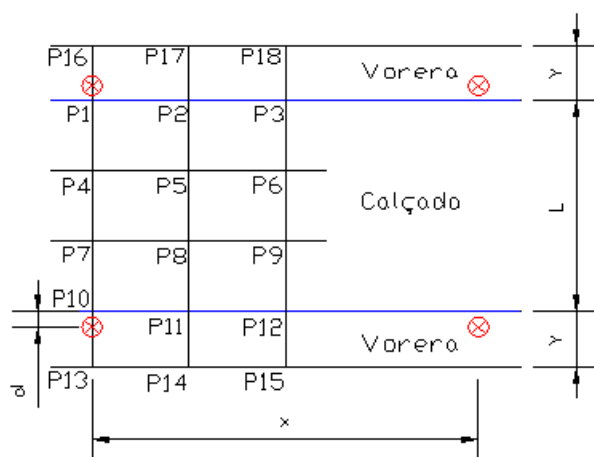
Per tal de determinar l'estat actual de la instal·lació d'enllumenat, s'han realitzat les medicions de la il·luminació del carrer, mitjançant un luxímetre, per tal de poder omplir una plantilla de 12 punts com la de la il·lustració 2, amb la qual poder determinar el valor de la il·luminància mitja i la uniformitat mitjana tan de la calçada com de la vorera.

El valor de la il·luminància mitja es la suma del valor d'iluminació dels dotze punts de la calçada dividit per el nombre de punts, i el mateix es far per la vorera.

El valor de la uniformitat mitjana es la divisió entre el valor mes petit obtingut amb el luxímetre dividit per el valor obtingut d' il·luminància mitja, aquest valor ha de donar un nombre mes petit que 1.

### 9.2 Plantilla dels 12 punts

Per obtenir la plantilla dels dotze punts s'han pres les mesures de l'amplada de la calçada i de les voreres, de la distància entre lluminàries, de la separació de les lluminàries de la calçada i de l'altura de les lluminàries (aquest són els valors utilitzats per poder realitzar l'estudi lumínic).



**Il·lustració 2 : Plantilla dels 12 punts**

Els valors es van prendre abans de les 10 h de la nit, que es quan s'activa l'actual reductor de flux.

### 9.2.1 Carrer Alt camp

Nº del punt (P)	Il·luminància [lux]
1	12,3
2	5,1
3	2,7
4	16,5
5	5,6
6	3,1
7	26,2
8	10,5
9	3,5
10	17,55
11	13,3
12	2,1
<b>Total calçada =</b>	<b>118,45</b>

**Taula 34: Valors obtinguts amb el luxímetre**

Il·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
9,87	0,212

**Taula 35 : Nivells d'il·luminació**

### 9.2.2 Carrer Àngel Guimerà

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	7
2	3,07
3	1,33
4	7,95
5	2,66
6	1,45
7	6,65
8	2,7
9	1,37
10	4,8
11	2
12	1,26
<b>Total calçada =</b>	<b>42,24</b>

Taula 36 : Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
3,52	0,357

Taula 37 : Nivells d'il·luminació

### 9.2.3 Carrer Anselm Clavé

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	5,6
2	1,79
3	0,36
4	7,35
5	1,16
6	1,36
7	7,65
8	1,41
9	1,33
10	7,65
11	1,58
12	1,3
<b>Total calçada =</b>	<b>38,54</b>

Taula 38 : Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
3,211	0,112

Taula 39 : Nivells d'il·luminació

#### 9.2.4 Carrer Anton Serra

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	1,82
2	3,93
3	0,06
4	4,44
5	1,42
6	0,05
7	12,68
8	1,85
9	0,5
10	9,08
11	1,9
12	0,5
Total calçada =	38,23

Taula 40 : Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
3,185	0,156

Taula 41: Nivells d'il·luminació

#### 9.2.5 Avinguda Arnau de Ponç

Punts de medicció	II·luminància [lux]	Punts de medicció	II·luminància [lux]
P1	2,68	P10	14,08
P2	2,22	P11	6,9
P3	2,12	P12	2,65
P4	5,07	P13	0,35
P5	3,92	P14	5,13
P6	2,17	P15	2,14
P7	10,25	P16	2,04
P8	6,65	P17	1,7

P9	2,97	P18	1,16
Total calçada =	61,68	Total Vorera =	43,17

Taula 42: Valors obtinguts amb el luxímetre

Calçada	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
5,14	0,431

Taula 43: Nivells d'il·luminació en la calçada

Vorera	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
3,597	0,097

Taula 44: Nivells d'il·luminació en les voreres

### 9.2.6 Carrer Bellavista

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	7,54
2	2,76
3	1,68
4	10,08
5	2,85
6	1,53
7	12,8
8	2,6
9	1,45
10	7,88
11	2,19
12	1,16
Total calçada =	54,52

Taula 45: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
4,543	0,255

Taula 46: Nivells d'il·luminació

## 9.2.7 Carrer Carrerada

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	6,3
2	3,35
3	2,58
4	6,8
5	4
6	2,49
7	6,02
8	4,32
9	2,38
10	3,82
11	4,03
12	2,28
Total calçada =	48,37

Taula 47: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
4,03	0,565

Taula 48: Nivells d'II·luminació

## 9.2.8 Carrer Cèsar Martinell

Punts de medicció	II·luminància [lux]	Punts de medicció	II·luminància [lux]
P1	0,52	P10	4,31
P2	0,5	P11	1,32
P3	0,34	P12	3,25
P4	0,6	P13	4,73
P5	0,48	P14	1,36
P6	0,7	P15	2,6
P7	1,73	P16	0,24
P8	0,95	P17	0,25
P9	1,3	P18	0,4
Total calçada =	16	Total Vorera =	19,82

Taula 49: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>Calçada</b>	
<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
1,333	0,375

Taula 50: Nivells d'il·luminació en la calçada

<b>Vorera</b>	
<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
1,651	0,302

Taula 51: Nivells d'il·luminació en la vorera

### 9.2.9 Carrer Conca de Barberà

<b>Nº del punt (P)</b>	<b>II·luminància [lux]</b>
1	2,86
2	1,1
3	0,66
4	4,78
5	1,25
6	0,83
7	10,48
8	1,4
9	0,82
10	7,78
11	1,4
12	0,75
<b>Total calçada =</b>	<b>34,11</b>

Taula 52: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
2,842	0,232

Taula 53: Nivells d'il·luminació

**9.2.10 Carrer Diputació (part de baix)**

Punts de medicció	II·luminància [lux]	Punts de medicció	II·luminància [lux]
P1	3,8	P10	2,26
P2	2,4	P11	15
P3	2,5	P12	5,9
P4	9,1	P13	16,83
P5	5,4	P14	10,4
P6	3,4	P15	4
P7	20,7	P16	2,8
P8	15,3	P17	2,4
P9	5,8	P18	2,3
Total calçada =	91,56	Total Vorera =	70,59

Taula 54: Valors obtinguts amb el luxímetre

Calçada	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
7,63	0,314

Taula 55: Nivells d'II·luminació en la calçada

Vorera	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
5,882	0,384

Taula 56 Nivells d'II·luminació en les voreres

**9.2.11 Carrer Diputació (part de dalt)**

Punts de medicció	II·luminància [lux]	Punts de medicció	II·luminància [lux]
P1	10,5	P13	7
P2	6,4	P14	10,6
P3	5,2	P15	11
P4	8,8	P16	3,7
P5	8,2	P17	5,6
P6	8	P18	6,5
P7	9,7	P19	2,2
P8	15,5	P20	2,3
P9	20,2	P21	2,5
P10	10,1	Total Calçada =	78,53

P11	9,7
P12	7,33
<b>Total Vorera =</b>	<b>119,63</b>

Taula 57: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>Calçada</b>	
<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
6,544	0,336

Taula 58: Nivells d'il·luminació en la calçada

<b>Vorera</b>	
<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
9,969	0,521

Taula 59: Nivells d'il·luminació en les voreres

### 9.2.12 Carrer Dr. Robert

<b>Nº del punt (P)</b>	<b>II·luminància [lux]</b>
1	9,4
2	6,56
3	2,43
4	8
5	5,7
6	2,6
7	6,95
8	6,06
9	2,45
10	3,44
11	5,53
12	1,93
<b>Total calçada =</b>	<b>61,05</b>

Taula 60: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
5,087	0,379

Taula 61: Nivells d'il·luminació

**9.2.13 Carrer Fortuny**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	9,05
2	4,14
3	3,25
4	12,13
5	6,05
6	3,42
7	13,42
8	6,66
9	3,34
10	7,7
11	5,56
12	3,56
Total calçada =	78,28

Taula 62: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
6,523	0,498

Taula 63: Nivells d'II·luminació

**9.2.14 Carrer La pau**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	7,2
2	3,93
3	2,77
4	6,47
5	5,16
6	2,94
7	5,55
8	5,07
9	2,87
10	2,9
11	4,09
12	2,67
Total calçada =	51,62

Taula 64: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
4,301	0,62

Taula 65: Nivells d'il·luminació

### 9.2.15 Carrers cases adossades

P1	5,32	P10	14,3
P2	2,83	P11	5,98
P3	2,4	P12	2,06
P4	8,48	P13	16,62
P5	5,15	P14	6,2
P6	2,3	P15	2,06
P7	13,15	P16	2,87
P8	3,42	P17	2,6
P9	2,05	P18	2,05
Total calçada =	67,44	Total Vorera =	65,29

Taula 66: Valors obtinguts amb el luxímetre

Calçada	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
5,62	0,364

Taula 67: Nivells d'il·luminació en la calçada

Vorera	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
5,44	0,378

Taula 68: Nivells d'il·luminació en les voreres

### 9.2.16 Carrers Parellada, Macabeo i Trepal

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	2,8
2	1,54
3	0,6
4	4,7
5	1,56
6	0,8

7	5,5
8	1,2
9	0,8
10	3,62
11	1,3
12	0,1
Total calçada =	24,52

Taula 69: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
2,043	0,048

Taula 70: Nivells d'il·luminació

**9.2.17 Carrer Piroia**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	10,5
2	4,5
3	2,18
4	18,19
5	5,9
6	1,65
7	18,47
8	5,97
9	1,9
10	12,05
11	2,7
12	0,79
Total calçada =	84,8

Taula 71: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
7,066	0,11

Taula 72: Nivells d'il·luminació

**9.2.18 Carrer Pius XII**

Punts de medicció	II·luminància [lux]	Punts de medicció	II·luminància [lux]
P1	1,59	P10	6,95
P2	1,46	P11	4
P3	2,55	P12	1,71
P4	2,22	P13	4,3
P5	1,93	P14	3,06
P6	2,33	P15	2,25
P7	3,7	P16	1,7
P8	2,8	P17	1,67
P9	1,77	P18	1,5
Total calçada =	33,01	Total Vorera =	27,14

Taula 73: Valors obtinguts amb el luxímetre

Calçada	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
2,75	0,53

Taula 74: Nivells d'il·luminació en la calçada

Vorera	
II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
3,015	0,497

Taula 75: Nivells d'il·luminació en les voreres

**9.2.19 Carrer Priorat**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	8,06
2	3,2
3	1,9
4	15
5	4,3
6	2
7	25,5
8	5,1
9	2
10	22,5
11	4,8

12	1,9
Total calçada =	96,26

Taula 76: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
8,021	0,236

Taula 77: Nivells d'il·luminació

### 9.2.20 Carrer Progrés

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	3,64
2	2,75
3	1,1
4	5,82
5	2,94
6	1,21
7	12,5
8	4,93
9	1,94
10	8,45
11	6,95
12	1,33
Total calçada =	53,56

Taula 78: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
4,463	0,246

Taula 79: Nivells d'il·luminació

### 9.2.21 Carrer Sant Sebastià

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	12,7
2	4,1
3	3,8
4	15,55

5	7,02
6	4,12
7	19,21
8	9,63
9	2,72
10	8,7
11	9,74
12	2,02
Total calçada =	99,31

Taula 80: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
8,275	0,244

Taula 81: Nivells d'il·luminació

### 9.2.22 Carrer Unió

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	17,7
2	6,2
3	3,8
4	20,5
5	7,3
6	3,8
7	21,3
8	8,7
9	4
10	12,25
11	9,2
12	4
Total calçada =	118,75

Taula 82: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
9,895	0,384

Taula 83: Nivells d'il·luminació

**9.2.23 Carrer Verdaguer**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	20,7
2	3,9
3	0,2
4	31,2
5	4,7
6	0,21
7	27,6
8	4,6
9	0,2
10	21,7
11	4
12	1,6
Total calçada =	120,61

Taula 84: Valors obtinguts amb el luxímetre

II·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
10,05	0,019

Taula 85: Nivells d'il·luminació

**9.2.24 Plaça de l'església**

Nº del punt (P)	II·luminància [lux]
1	1,88
2	1,17
3	0,81
4	10,1
5	16,64
6	5,68
7	3,04
8	2,24
9	1,7
Total calçada =	43,26

Taula 86: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
4,806	0,168

Taula 87: Nivells d'il·luminació

**9.2.25 Plaça Catalunya**

<b>Nº del punt (P)</b>	<b>II·luminància [lux]</b>
1	10,12
2	1,67
3	8,38
4	4,67
5	2,22
6	2,9
<b>Total calçada =</b>	<b>29,96</b>

Taula 88: Valors obtinguts amb el luxímetre

<b>II·luminància mitjana [lux]</b>	<b>Uniformitat mitjana</b>
4,993	0,334

Taula 89: Nivells d'il·luminació

**9.2.26 Plaça del Forn**

<b>Nº del punt (P)</b>	<b>II·luminància [lux]</b>
1	6,66
2	6,92
3	4,24
4	7,75
5	1,83
6	1,62
7	2,75
8	3,26
9	6
<b>Total calçada =</b>	<b>41,03</b>

Taula 90: Valors obtinguts amb el luxímetre

Il·luminància mitjana [lux]	Uniformitat mitjana
4,558	0,355

Taula 91: Nivells d'il·luminació

Com es pot comprovar en les conjunt de taules mostrades anteriorment en molts dels carrers no s'arriba als nivells mínims d'il·luminació.

## 10 Anàlisi tècnic econòmic del projecte

### 10.1 Descripció de la instal·lació actual

- Data instal·lació: 1995
- Tipus de làmpada: Vapor de mercuri de 250 i 150 W
- Tipus de lluminària: Lluminària tipus Clàssica i tipus Globus.
- Tipus de suport i distribució: Columnes metàl·liques, braços o bàculs, col·locades a 4 i 7 metres d'altura. Distribuïdes al portell, unilateralment i bilateralment.

### 10.2 Descripció de la instal·lació projectada

La instal·lació que es projecta està formada per lluminàries del tipus Clamod, Junior, Pechina i QSA-5 (disposen de reflector a la part superior). Aquestes lluminàries estaran subjectes per columnes metàl·liques, braços i bàculs a 4,5 i 7 metres d'altura respectivament. Distribuïdes tal com es mostra en el plànol 4. Les làmpades que s'utilitzaran seran d'halogenurs metàl·lics de 20, 35, 60, 70, 100 i 150 W a més d'una ja existent de 400 W de vapor de sodi d'alta pressió.

### 10.3 Prestacions

Nivell mitjà de la il·luminació en lux <b>Carrer</b>	Valor teòric a les 100 hores [Projectat]	Valor real mesurat [Actual]	% de depreciació		Potència làmpades (W)	
			Actual	Projectat	Actual	Projectat
Alt Camp	9	9,87	18	37	250	35
Àngel Guimerà	5	3,52	18	37	250	20
Anselm Clavé	8	3,21	18	37	250	35
Anton Serra	8	3,18	18	37	250	35
Av. Arnau de Ponç	17	5,14	18	37	250	150
Av. Riu Anguera	10		18	37	250	35/60/150
Bellavista	11	4,54	18	37	250	35
Camí vell	7		18	37		35

Carrer Peatonal	10		18	37	150	35/70
Carrerada	10	4,03	18	37	250	35
Cèsar Martinell	9	1,333	18	37	250	35/60
Conca de Barberà	8	2,842	18	37	250	35
D' Arnau Pere	5		18	37	250	35
Del Polígon	16		18	37	250	100
del Tossal	9		18	37	250	70
Diputació (part de baix)	11	7,63	18	37	150	60
Diputació (part de dalt)	4,5	6,544	18	37	150	35
Doctor Robert	11	5,087	18	37	250	35
Font del Pi	8		18	37	250	60
Fortuny	9	6,523	18	37	250	35
Indústria	8		18	37	250	70
la pau	6	4,301	18	37	250	20
La plana	8	5,62	18	37	150	35
Macabeo	9	2,043	18	37	250	35
Miralcamp	8	5,62	18	37	150	35
Miralpeix	8	5,62	18	37	150	35
Parellada	9	2,043	18	37	250	35
Piroia	10	7,066	18	37	250	35/70
Pius XII	9	2,75	18	37	250	35
Plaça Catalunya	13	4,993	18	37	250	35
Plaça de l'església	12	4,806	18	37	250	35/70
Plaça del forn	11	4,558	18	37	250	35
Priorat	9	8,021	18	37	250	35
Progrés	11	4,463	18	37	250	35
Sant Salvador	6		18	37	150	35
Sant Sebastià	8	8,275	18	37	250	35
Tarragonès	8		18	37	250	35
Trepat	9	2,043	18	37	250	35
Unió	9	9,895	18	37	250	35
Verdaguer	6	10,05	18	37	250	20

**Taula 92: Comparació entre les prestacions de la instal·lació actual i la projectada**

Com es pot comprovar en la taula en la major part de carrers s'ha millorat la il·luminació reduint la potència de les làmpades.

## 10.4 Consums

	Actual	Projectat
<b>kW potència instal·lada: kW x K</b>	74,41	31,668
<b>Hores anuals de funcionament (a)</b>	4263	4263
<b>Hores/any de funcionament al 100%</b>	1641	1276
<b>Hores/any de funcionament al 50% (en reducció de flux)</b>	2622	
<b>Hores/any de funcionament al 12% (en reducció de flux)</b>		2987
<b>kW/h/any al 100%</b>	122106,81	40408,368
<b>kW/h/any al 50%</b>	97551,51	
<b>kW/h/any al 60%</b>		11351,0779
<b>kW/h/any totals</b>	219658,32	51759,4459
<b>Euros cost consum energia/any (IVA Inclòs)</b>	<b>35672,5112</b>	<b>8405,73402</b>

Taula 93: Comparació entre els consums d'energia de la instal·lació actual i la projectada

- (a) Hores any funcionament al 100% 50% o 12%

fent el canvi de MN a TN/RF a les 24 h	1.641	2.622
23 h	1.276	2.987
22 h	911	3.352

L'estalvi econòmic de la instal·lació projectada respecte a l'actual assoleix un valor de 27266,77 €/any amb el cost actual de la electricitat, prenent com cost actual 0.14 €/kWh. Si es té en compte que el cost de la electricitat ha de augmentar en els pròxims anys aquest valor augmentaria, fent encara més evident la necessitat de la renovació de l'enllumenat.

Firma:

Pira, Desembre del 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## 4 PLÀNOLS

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra

**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009

## **Índex plànols**

**1 Situació**

**2 Emplaçament**

**3 Zona de protecció**

**4 Adequació enllumenat**

**5 Adequació enllumenat 01**

**6 Adequació enllumenat 02**

**7 Adequació enllumenat 03**

**8 Adequació enllumenat 04**

**9 Adequació enllumenat 05**

**10 Adequació enllumenat 06**

**11 Adequació enllumenat 07**

**12 Adequació enllumenat 08**

**13 Adequació enllumenat 09**

**14 Adequació enllumenat 10**

**15 Adequació enllumenat 11**

**16 Representació línies quadre 1**

**17 Representació línies quadre 2**

**18 Esquema de contactes quadre 1**

**19 Esquema de contactes quadre 2**

**20 Esquema de control**

**21 Detall cimentacions i bàcul**

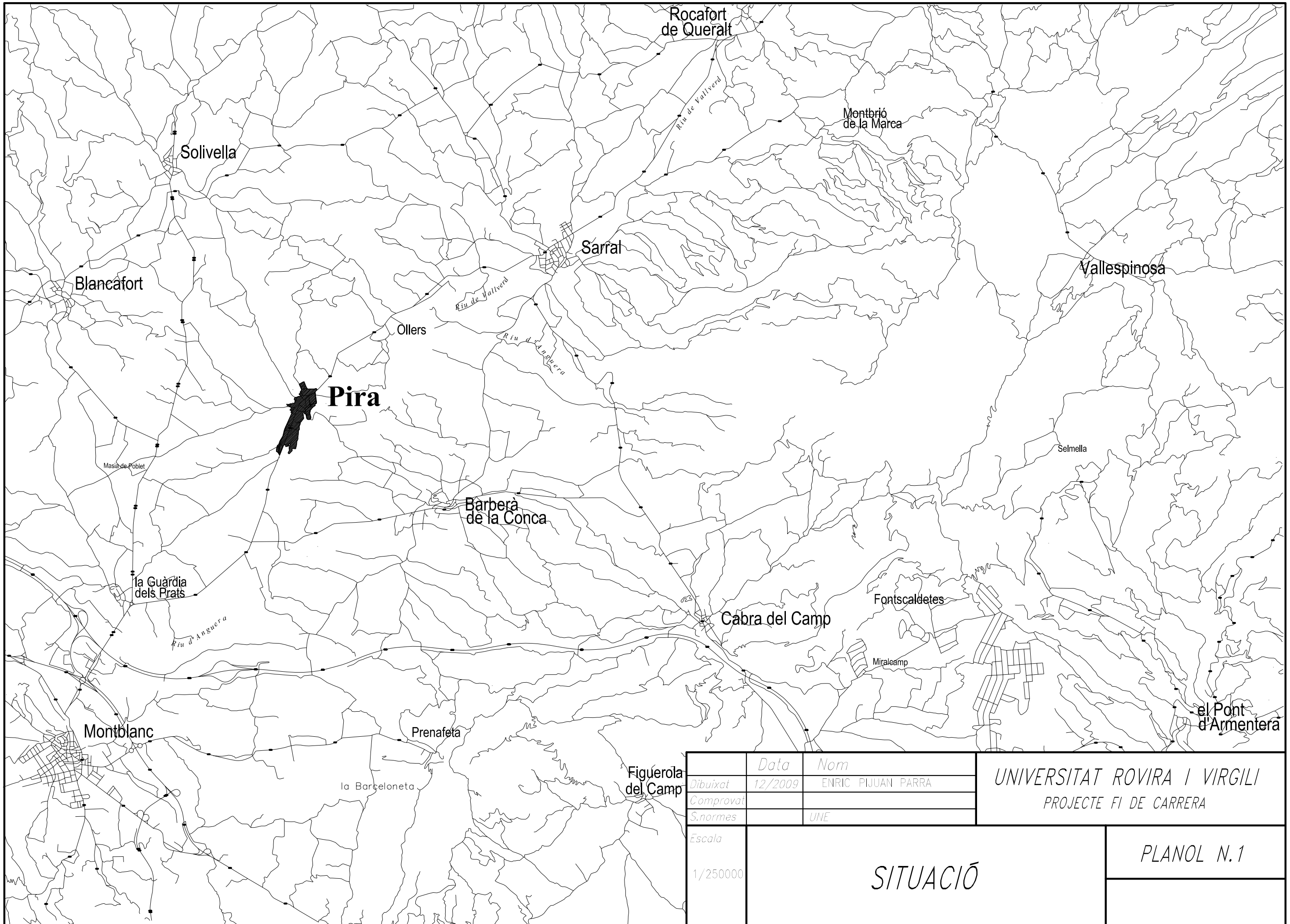
**22 Detall arquetes i canalitzacions**

**23 Detall suports lluminàries**

**24 Detall lluminària CLM-V/GC i del para lumen**

**25 Detall lluminària JNR-V/GC**

**26 Detall lluminària QSA-5**



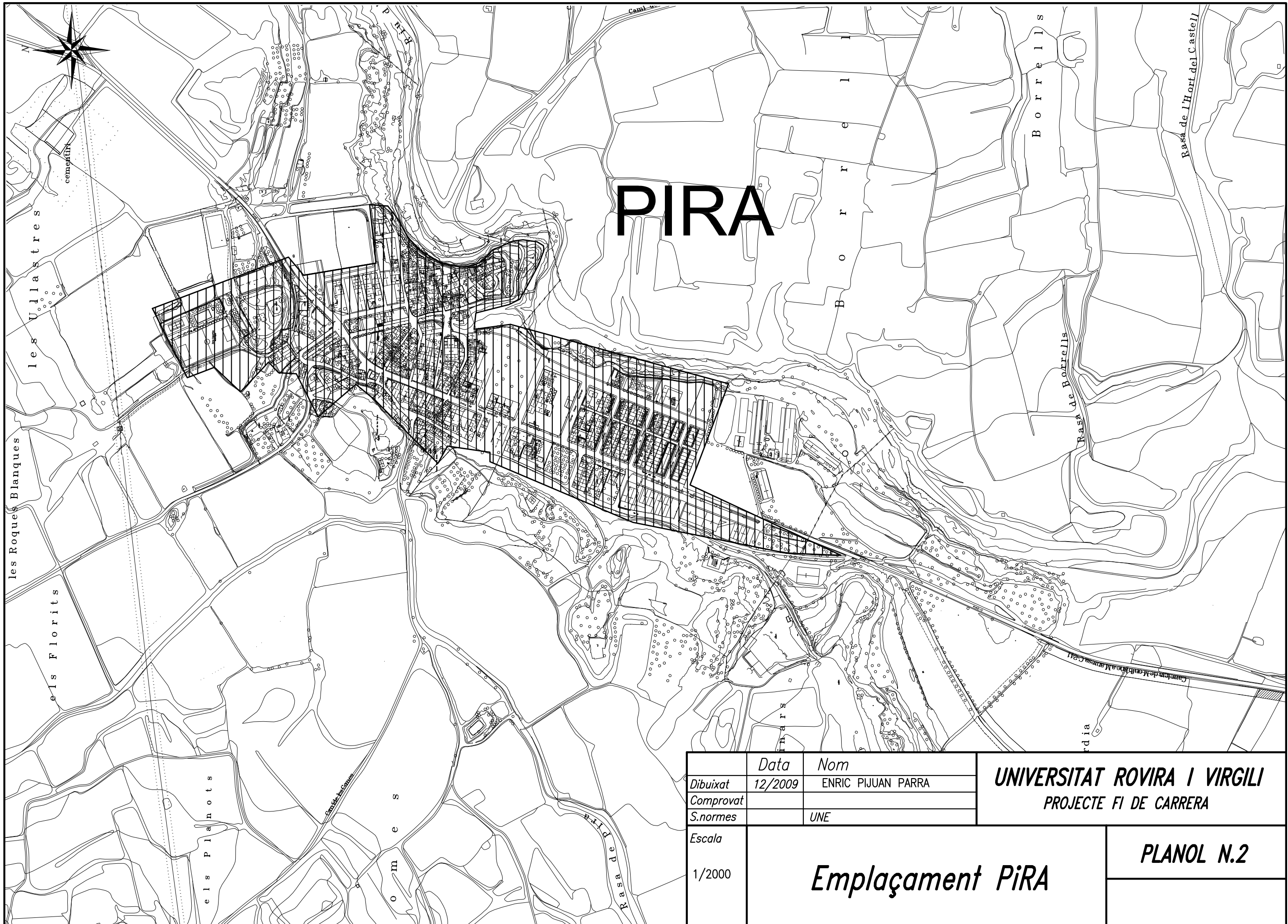
	<i>Data</i>	<i>Nom</i>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA
<i>Comprovat</i>		
<i>S.normes</i>		UNE

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI  
 PROJECTE FI DE CARRERA

*Escala*  
 1/250000

**SITUACIÓ**

PLANOL N.1



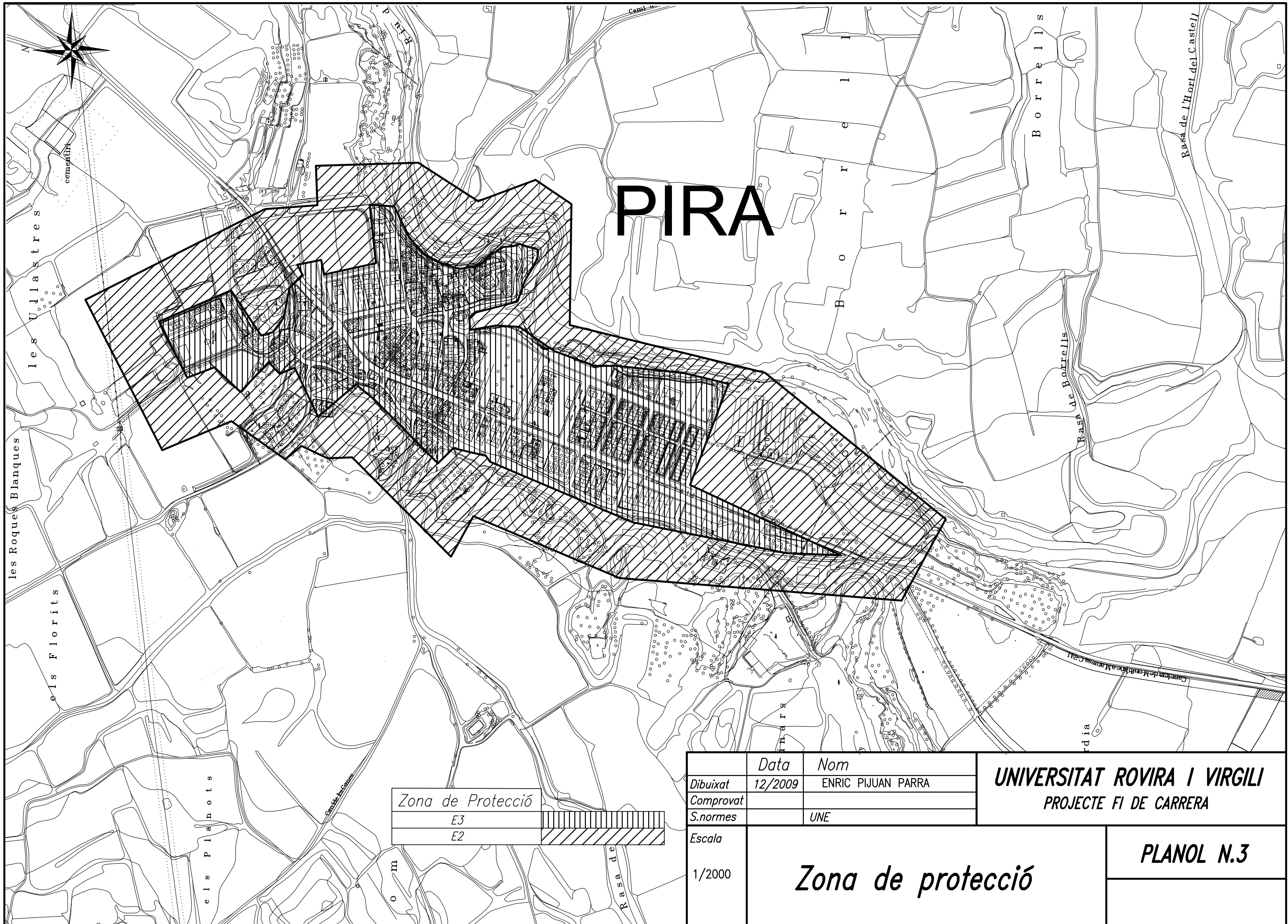
# PIRA

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA
<i>Comprovat</i>		
<i>S.normes</i>		UNE
<i>Escala</i>	1/2000	

**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
 PROJECTE FI DE CARRERA

## *Emplaçament PiRA*

**PLANOL N.2**



# PIRA

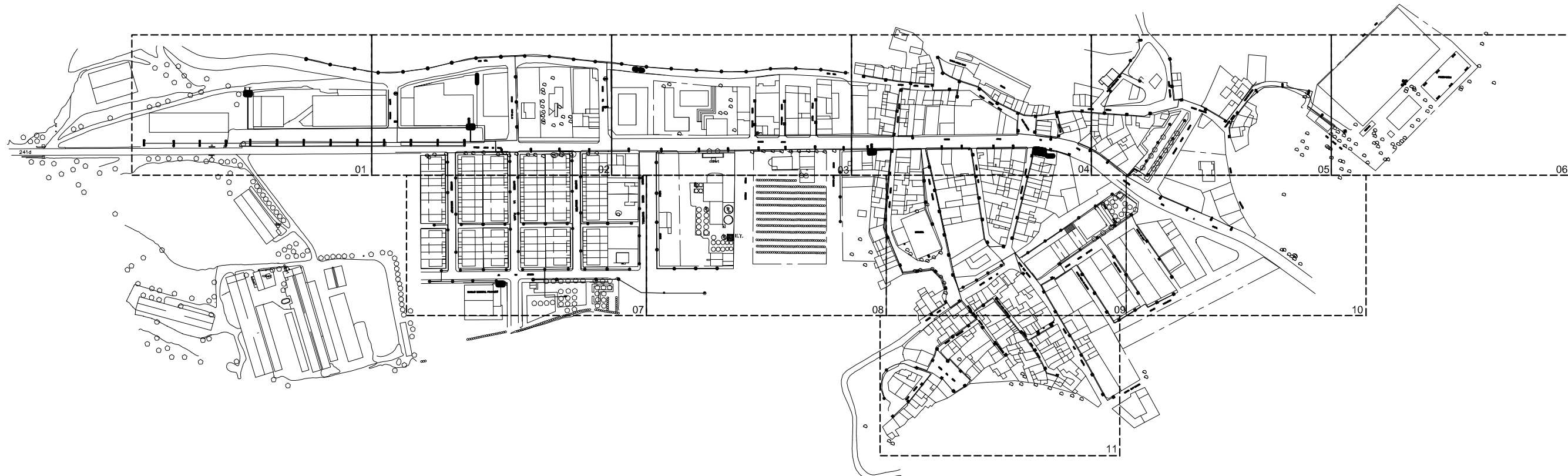
Zona de Protecció	
E3	
E2	

	Data	Nom
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA
Comprovat		
S.normes		UNE
Escala	1/2000	

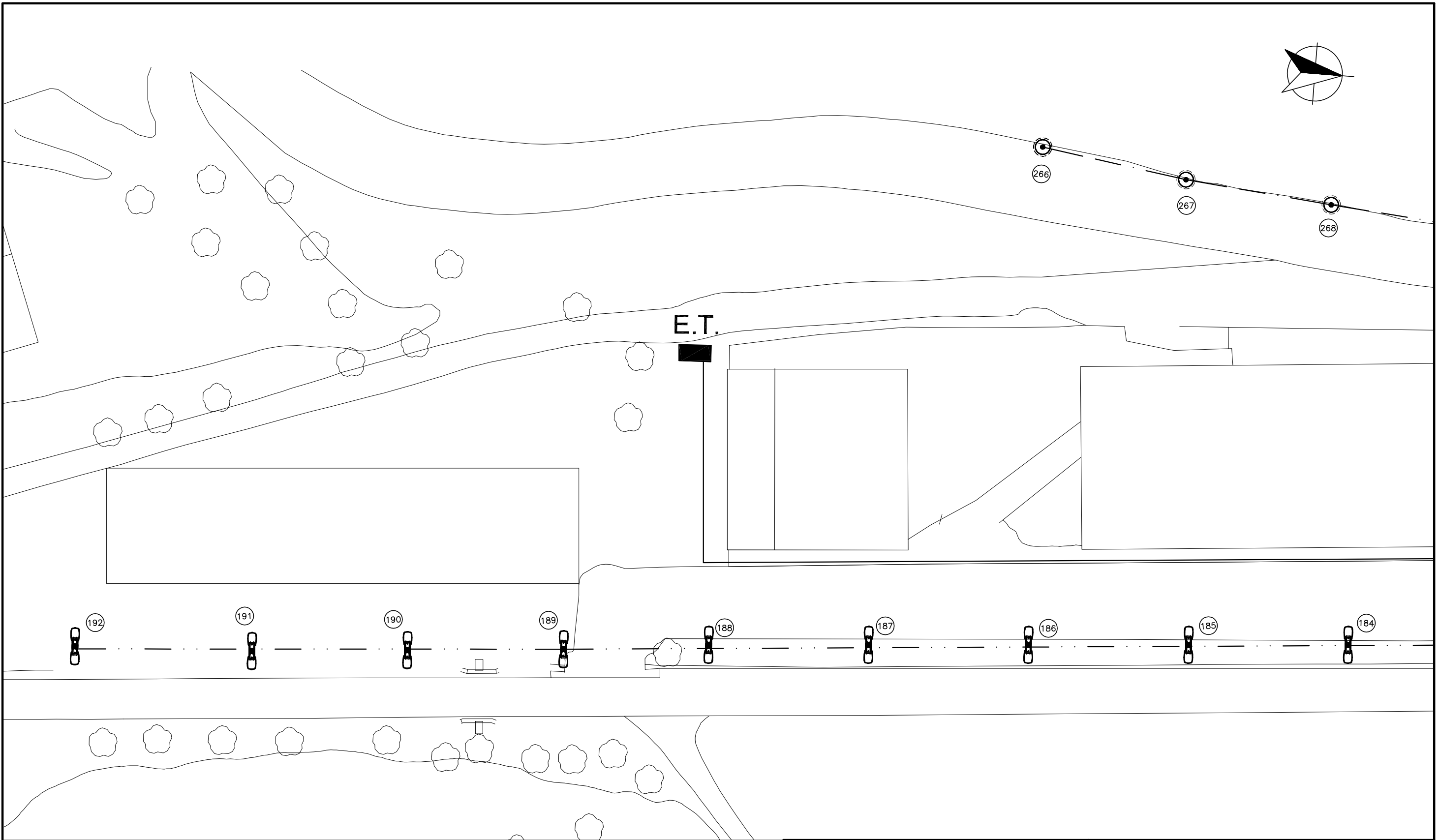
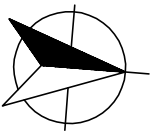
**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
**PROJECTE FI DE CARRERA**

*Zona de protecció*

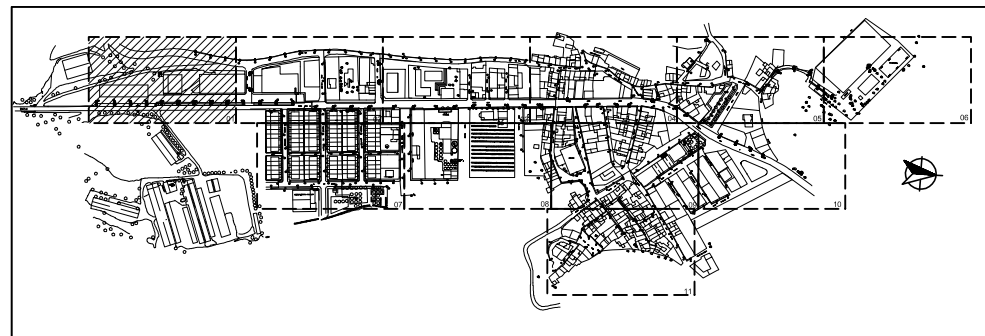
**PLANOL N.3**



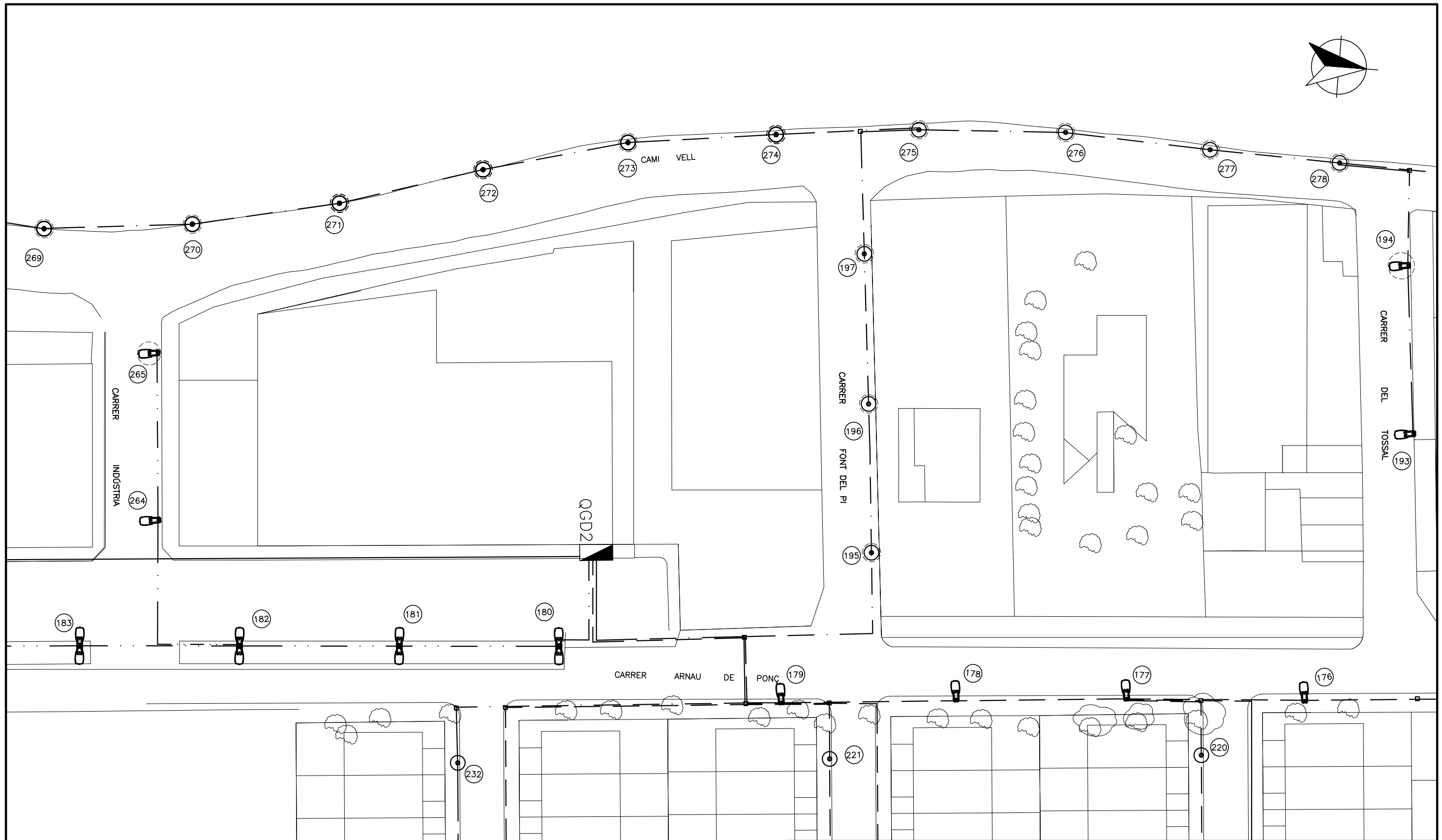
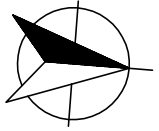
	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <i>PROJECTE FI DE CARRERA</i>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	1/1500		<b>PLANOL N.4</b>
	<b>Adequació enllumenat</b>		



LLEGENDA	
	LÍNEA 4
	LÍNEA D'ALIMENTACIÓ DEL QUADRE 2
	NÚMERO DE LLUMINÀRIA
	LLUMINÀRIA MODEL QST0-L
	LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
	E.T. ESTACIÓ TRANSFORMADORA

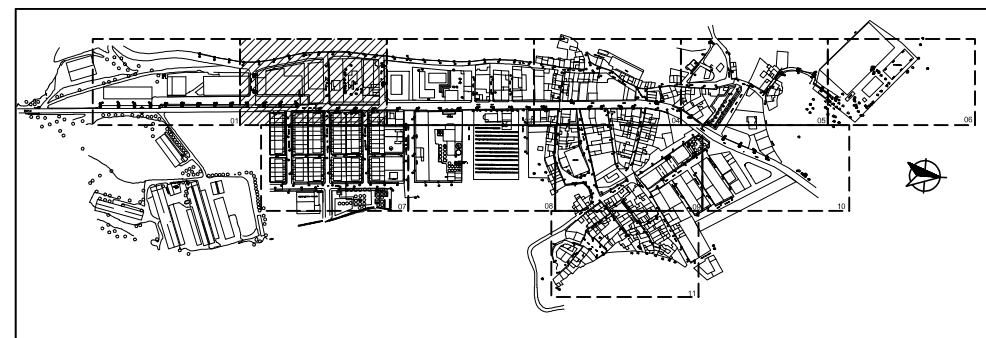


	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	1/500		<b>Nº 5</b>
	<i>Adequació enllumenat 01</i>		

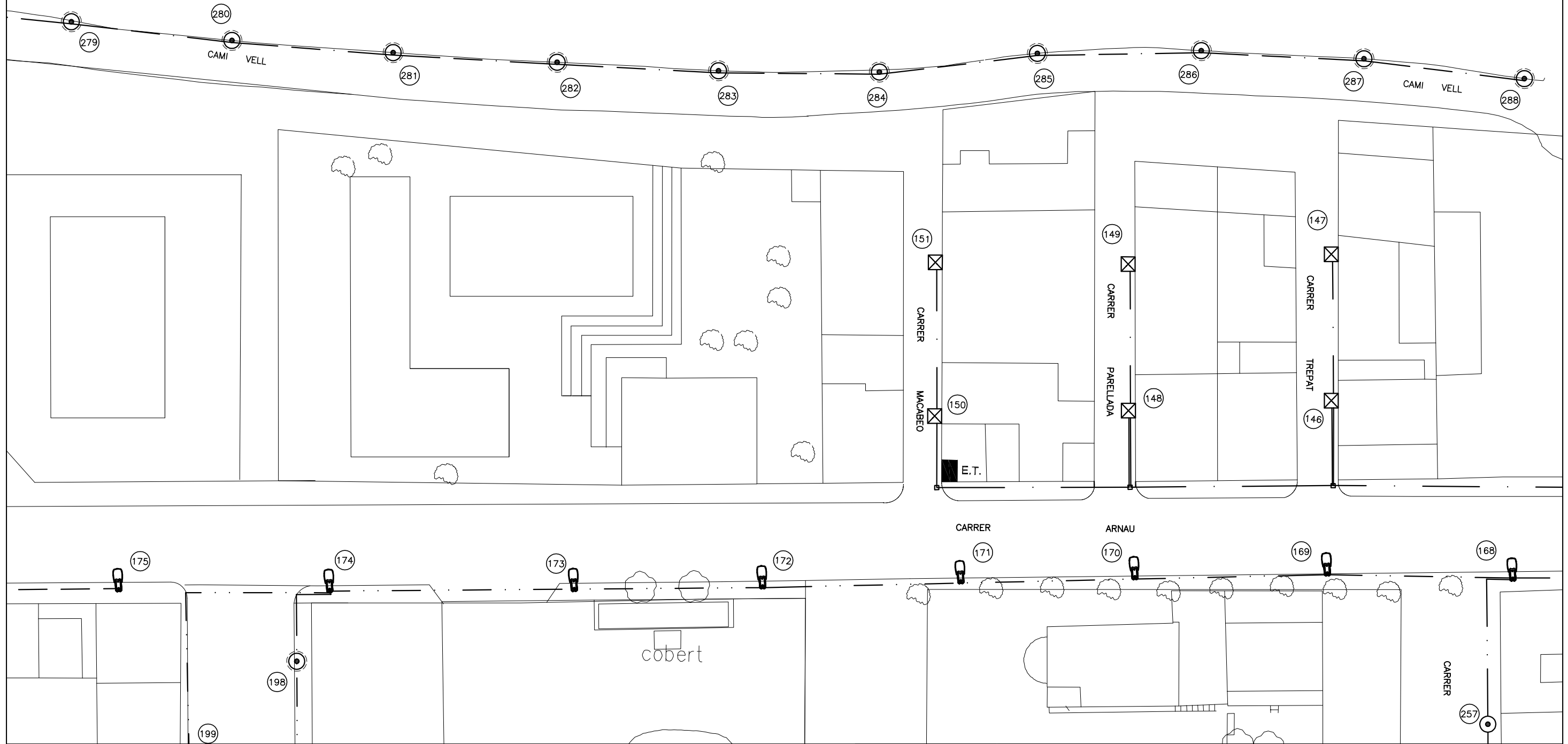
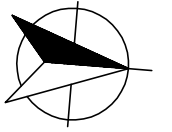


**LLEGENDA**

- LINIA 4
- LINIA 5
- LINIA 6
- LINIA D'ALIMENTACIÓ DEL QUADRE 2
- LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- LLUMINÀRIA MODEL QS10-L
- ▣ QUADRE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ N° 2

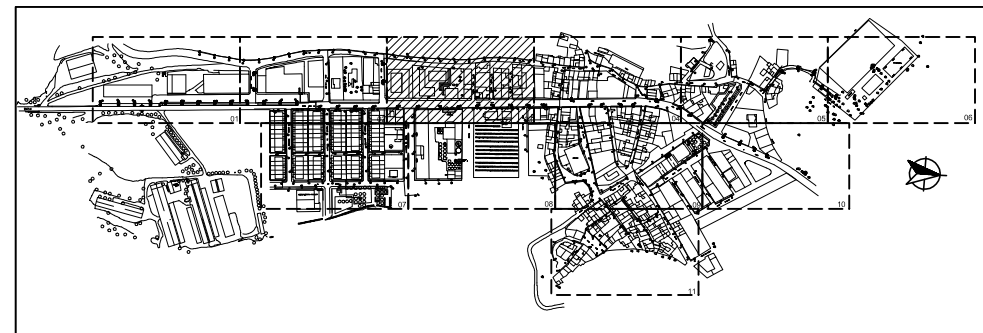


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <i>PROJECTE FI DE CARRERA</i>
<i>Dibuixat</i>		ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	<b>Adequació enllumenat 02</b>		<b>N°6</b>
1/500			

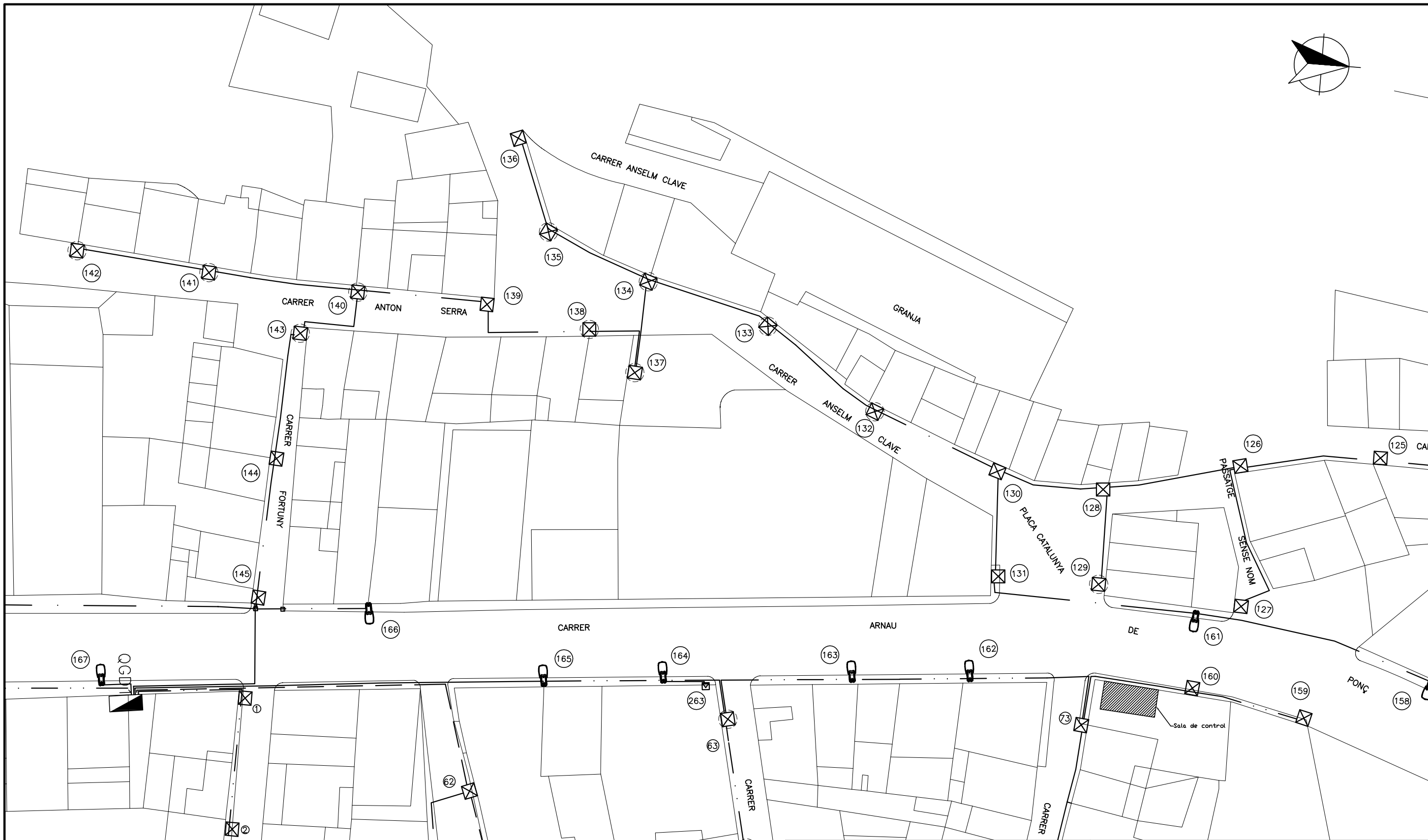
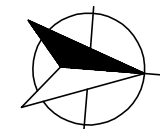


**LLEGENDA**

- LINIA 3
- LINIA 5
- LINIA 6
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- ⊙ LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- ⊓ LLUMINÀRIA MODEL QS10-L

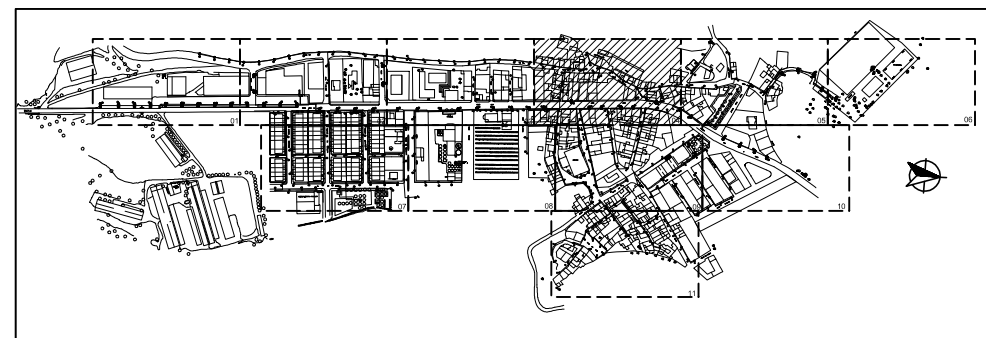


	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	<b>Adequació enllumenat 03</b>		<b>Nº 7</b>
1/500			

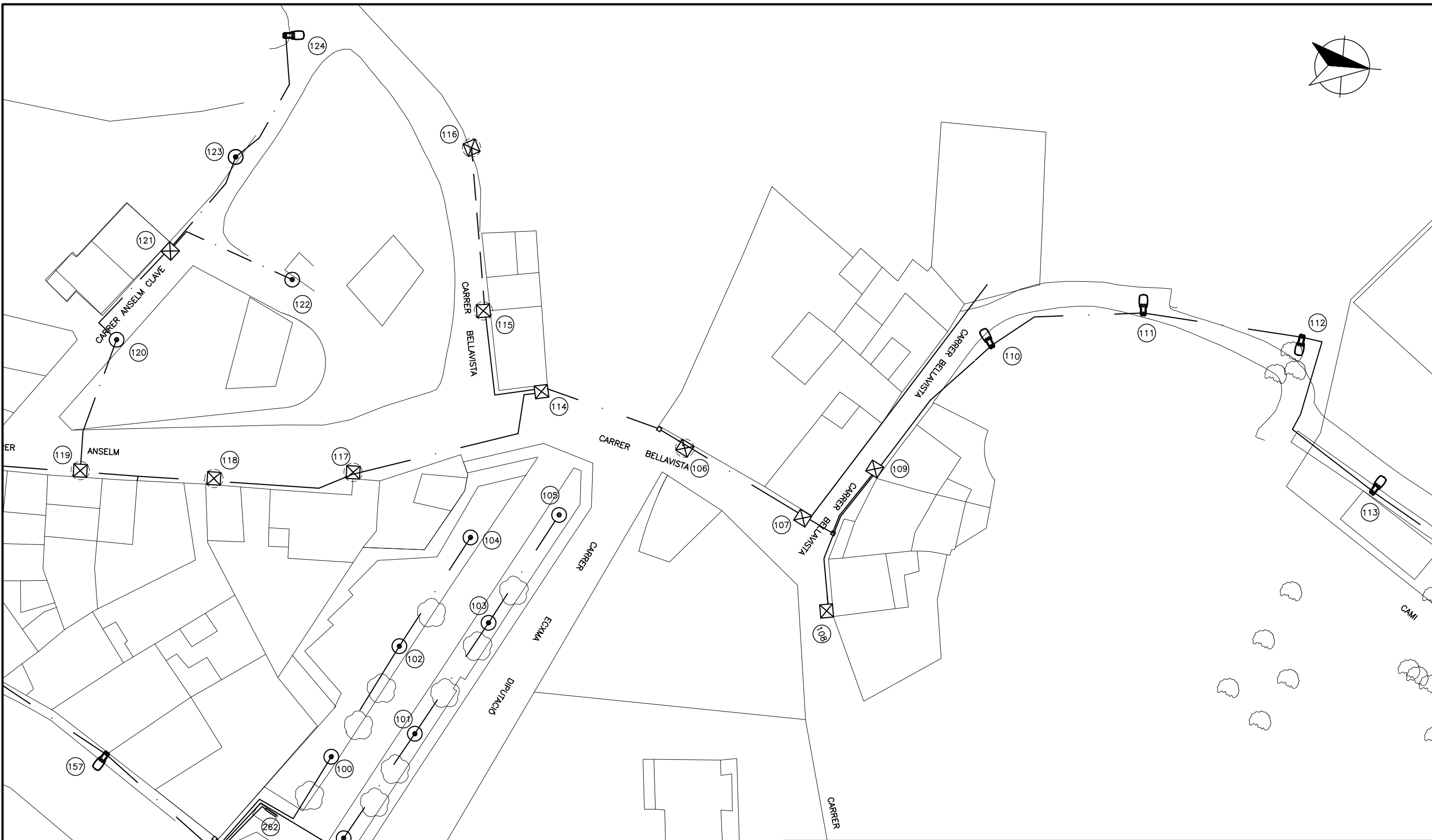
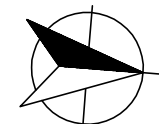


**LLEGENDA**

- LÍNEA 1
- LÍNEA 2
- LÍNEA 3
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- Ⓜ LLUMINÀRIA MODEL QS10-L
- ▣ QUADRE GENERAL DE PROTECCIÓ

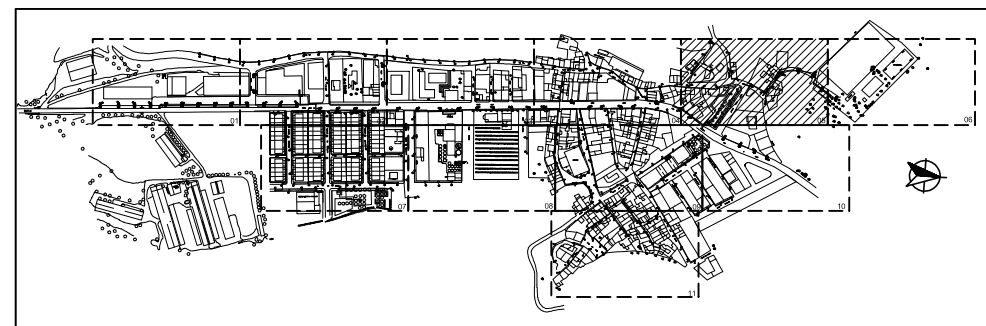


	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA	<b>Nº8</b>
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA		
Comprovat				
S.normes		UNE		
Escales	1/500		<b>Adequació enllumenat 04</b>	

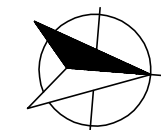


**LLEGENDA**

	LINIA 2
	LLUMINÀRIA MODEL LINDA
	LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
	LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
	LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
	LLUMINÀRIA MODEL Q510-L

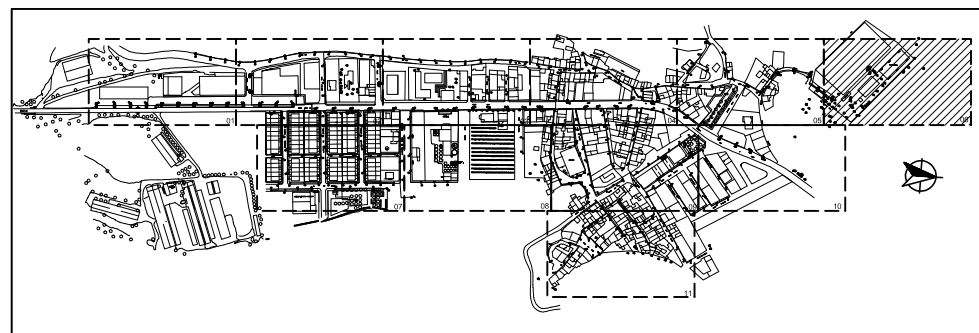


	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	<i>Adequació enllumenat 05</i>		<b>Nº 9</b>
1/500			

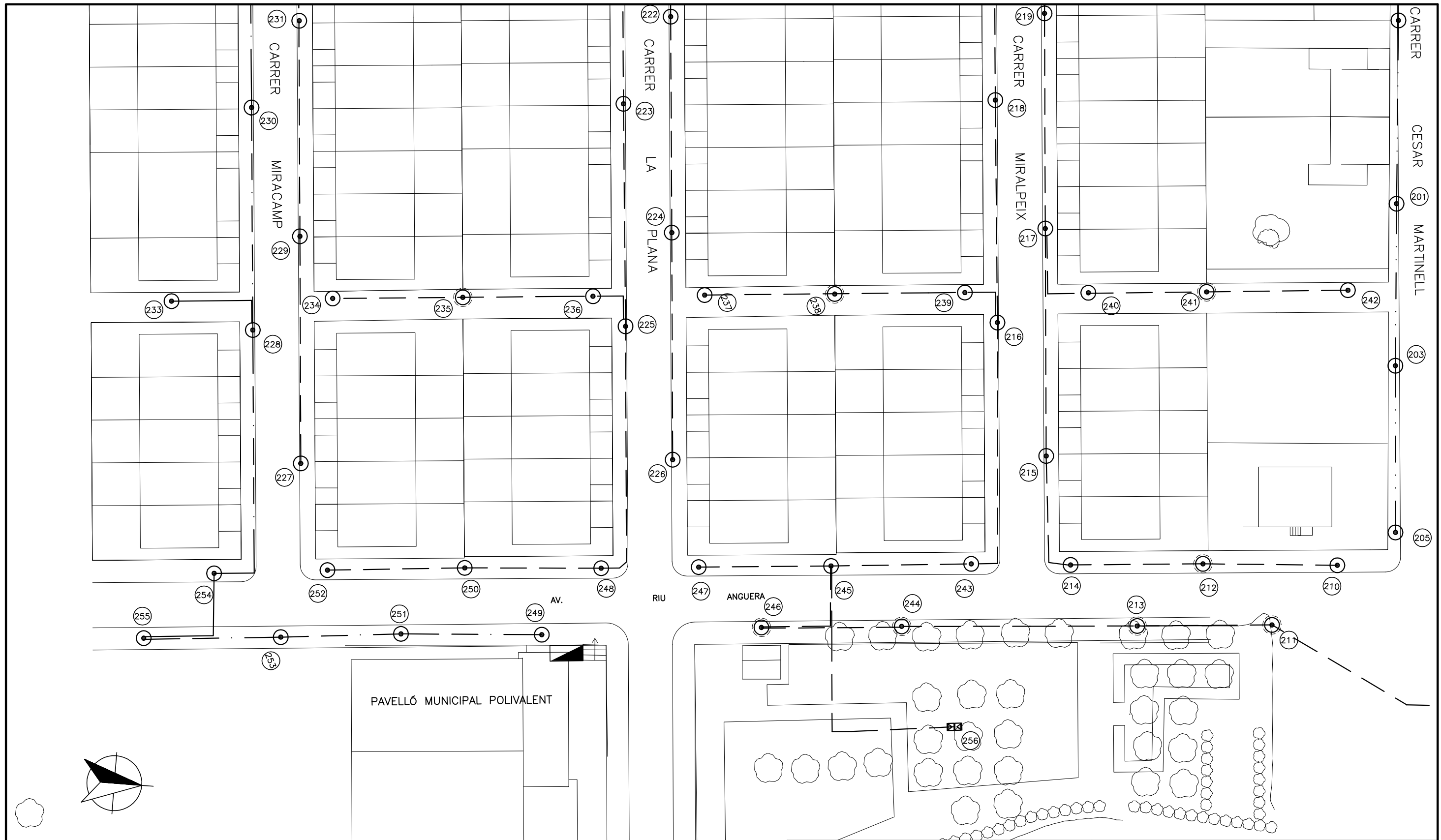


**LLEGENDA**

- LÍNIA 2  
LLUMINÀRIA MODEL Q510-L (NOVA UBICACIÓ)
- COLUMNA TIPUS PRIM AMB 3 PROJECTORS
- BATERIA DE PROJECTORS

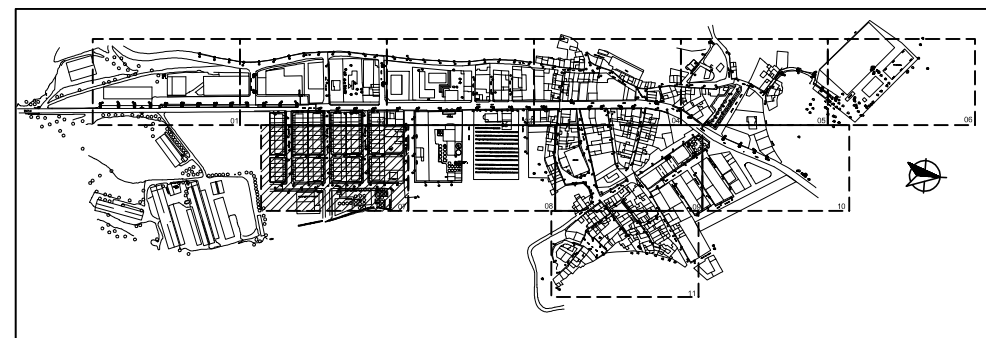


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <i>PROJECTE FI DE CARRERA</i>
<i>Dibuixat</i>		ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i> 1/500	<i>Adequació enllumenat 06</i>		<i>Nº 10</i>

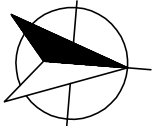
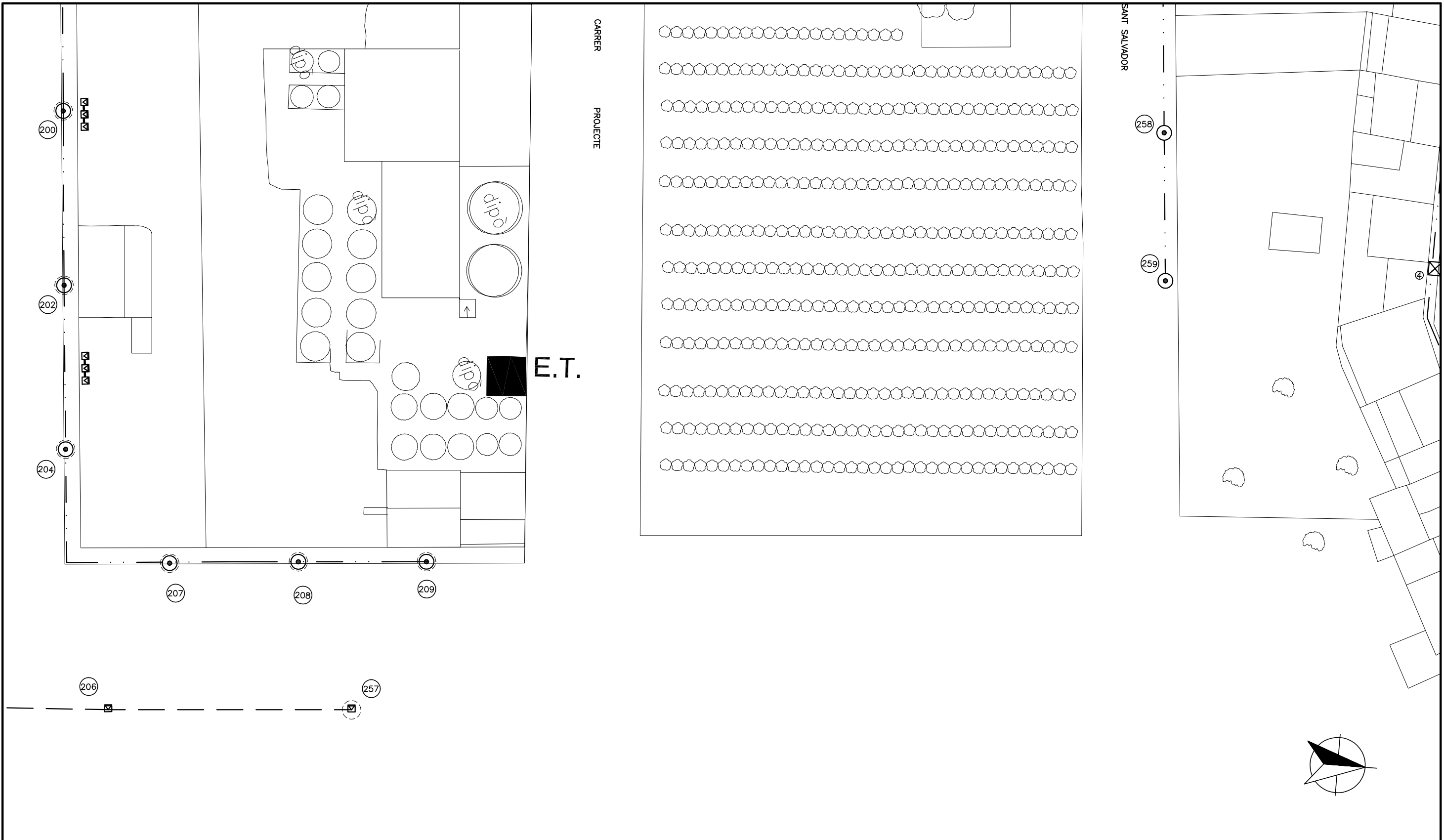


**LLEGENDA**

	LINIA 3
	LINIA 5
	LINIA 6
	LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
	LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
	BATERIA DE PROJECTORS

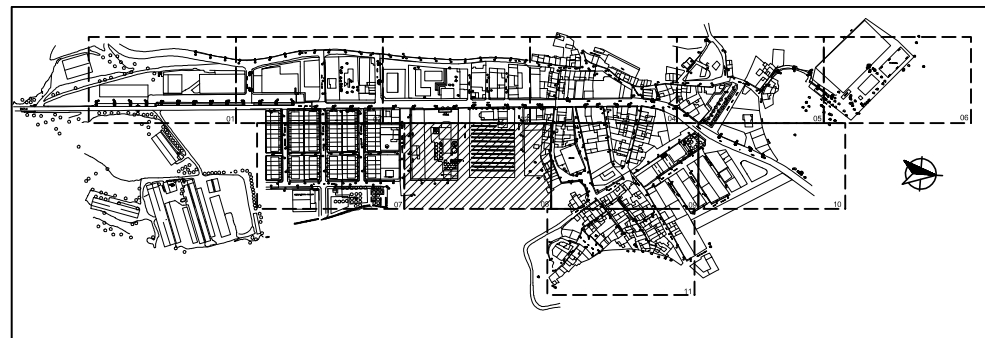


	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	<i>Adequació enllumenat 07</i>		<b>Nº 11</b>
1/500			

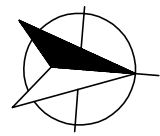
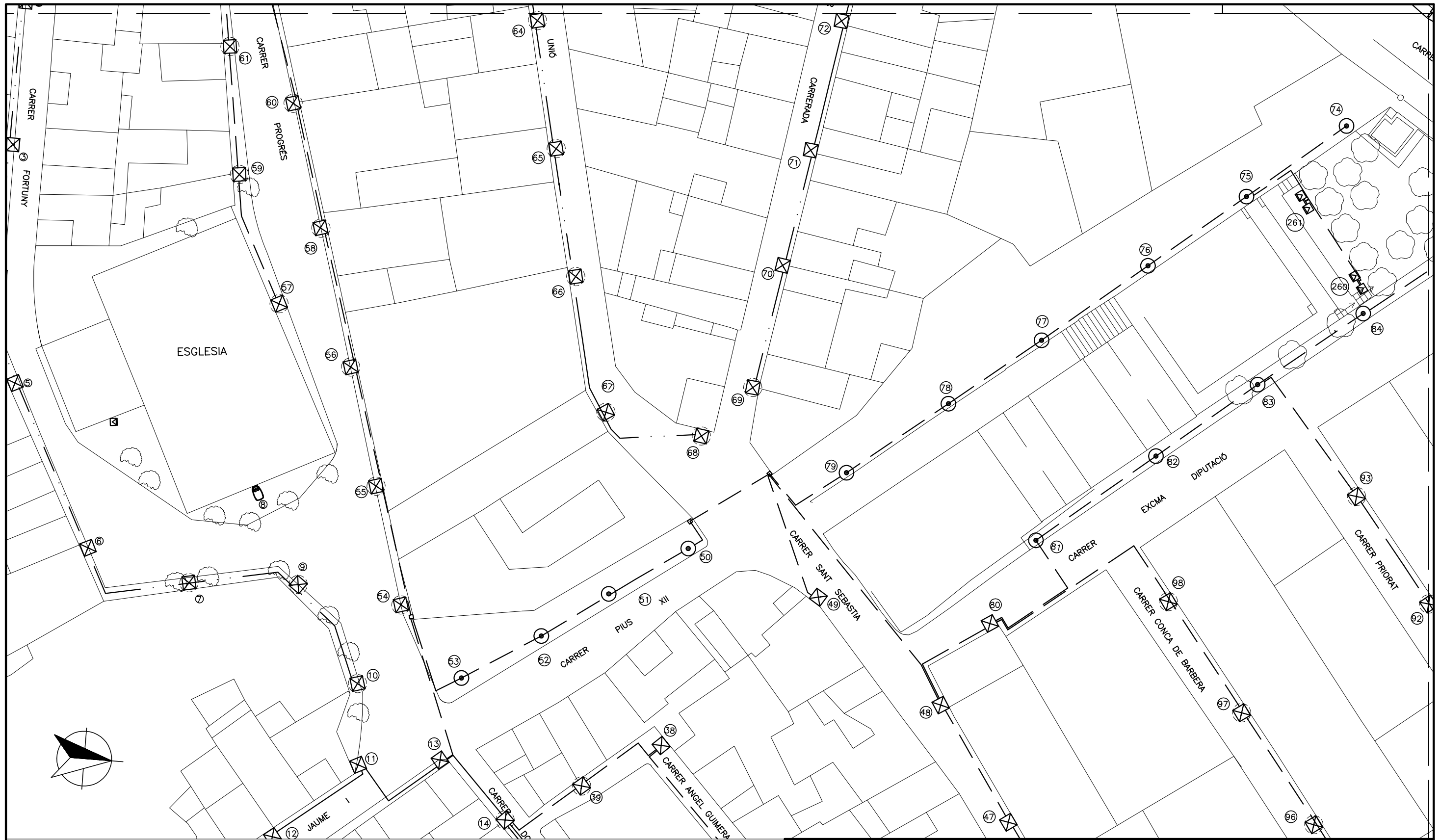


**LLEGENDA**

- LINIA 3
- LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊙ LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- ☒ PROJECTOR MODEL TST 604/Q-C

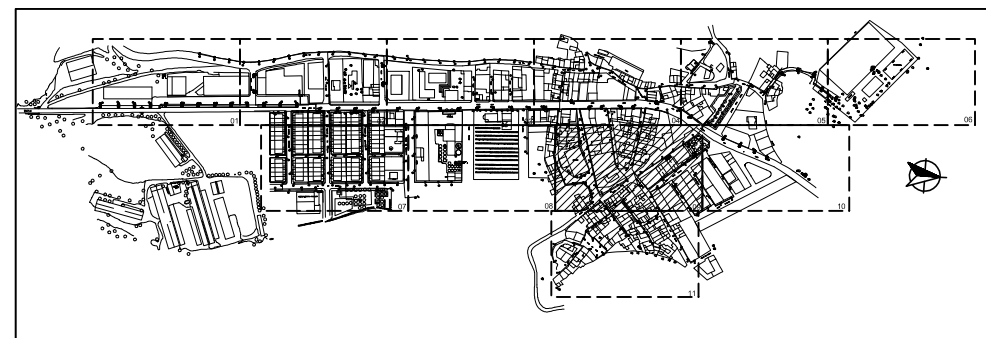


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <b>PROJECTE FI DE CARRERA</b>	
<i>Dibuixat</i>		ENRIC PIJUAN PARRA		
<i>Comprovat</i>				
<i>S.normes</i>		UNE		
<i>Escala</i>	<b>Adequació enllumenat 08</b>		<b>Nº 12</b>	
1/500				



**LLEGENDA**

- LINA 1
- LINA 3
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- ⊙ LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊙ LLUMINÀRIA MODEL PCN-250/GC



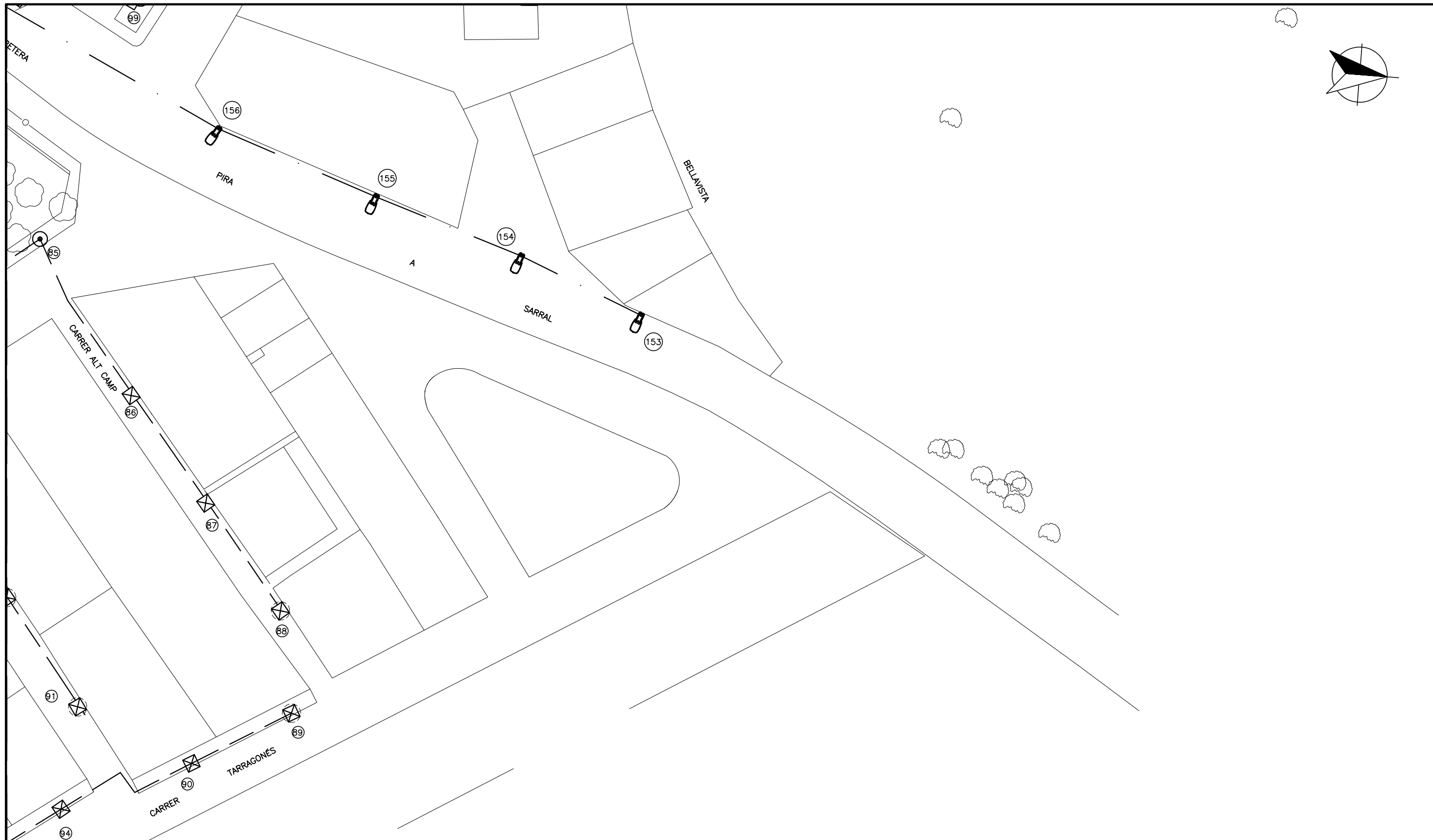
	Data	Nom
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA
Comprovat		
S.normes		UNE

**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**  
**PROJECTE FI DE CARRERA**

Escala  
 1/500

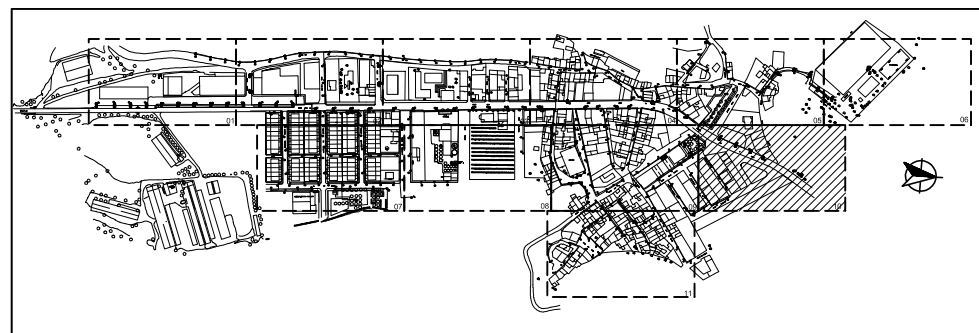
*Adequació enllumenat 09*

**Nº 13**

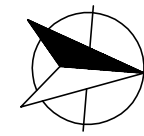
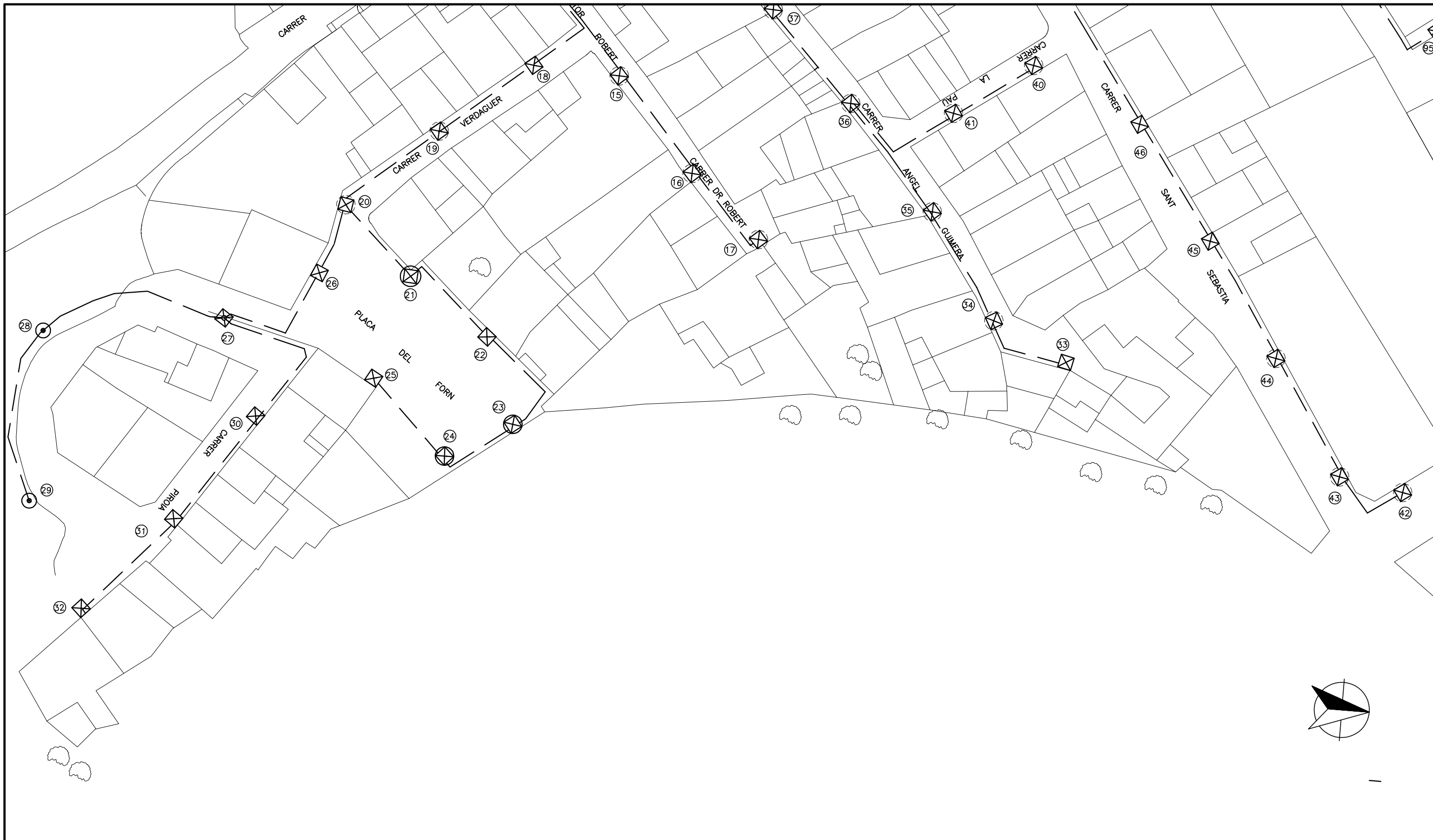


**LLEGENDA**

- LINIA 1
- - - LINIA 2
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
- ⊙ LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
- ⊗ LLUMINÀRIA MODEL Q510-L

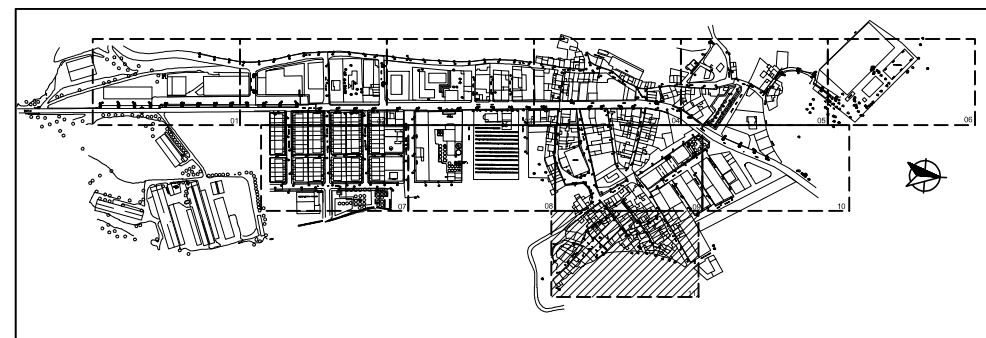


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA	
<i>Dibuixat</i>		ENRIC PIJUAN PARRA		
<i>Comprovat</i>				
<i>S.normes</i>		UNE		
<i>Escala</i>	<b>Adequació enllumenat 10</b>		<b>Nº 14</b>	
1/500				

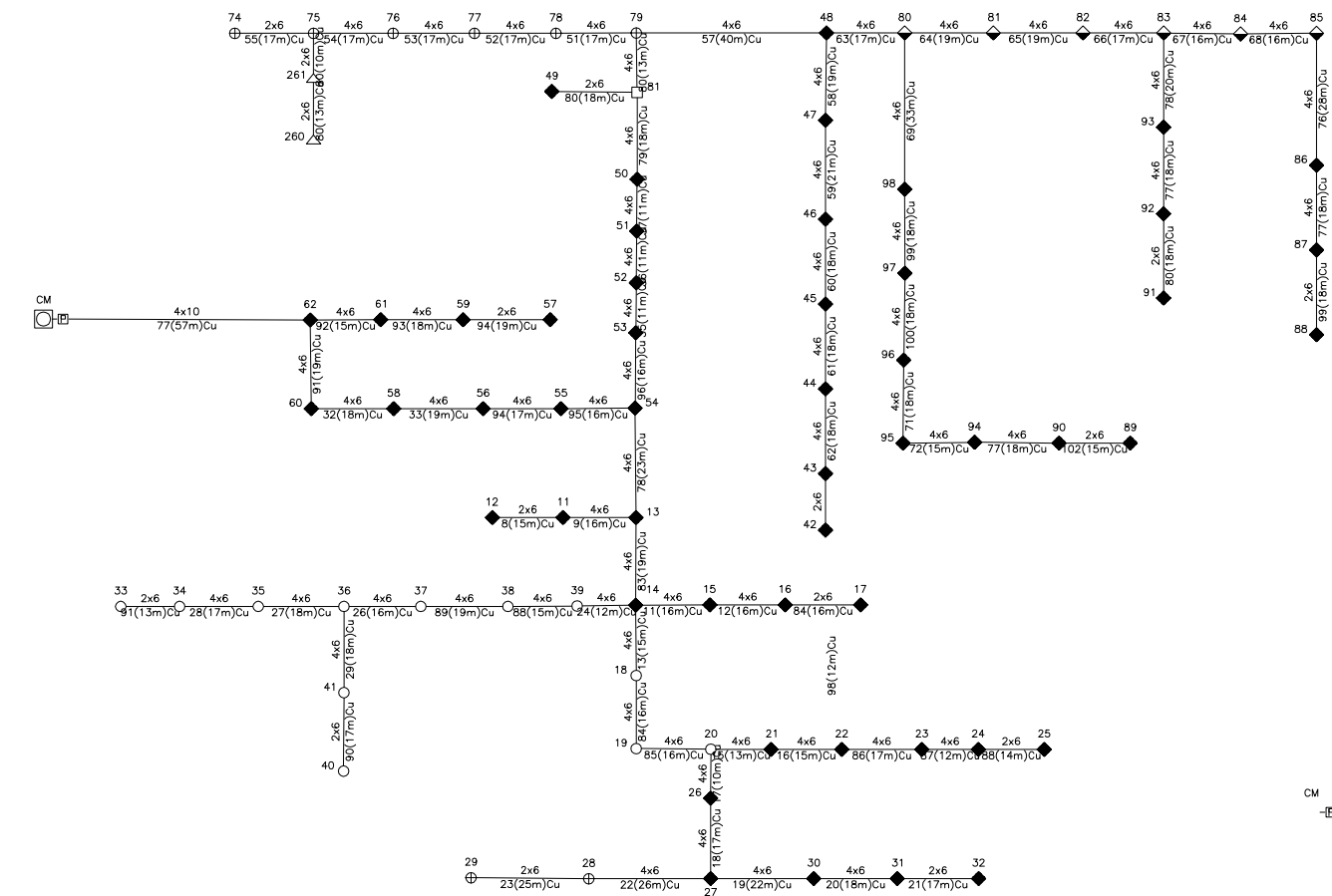


**LLEGENDA**

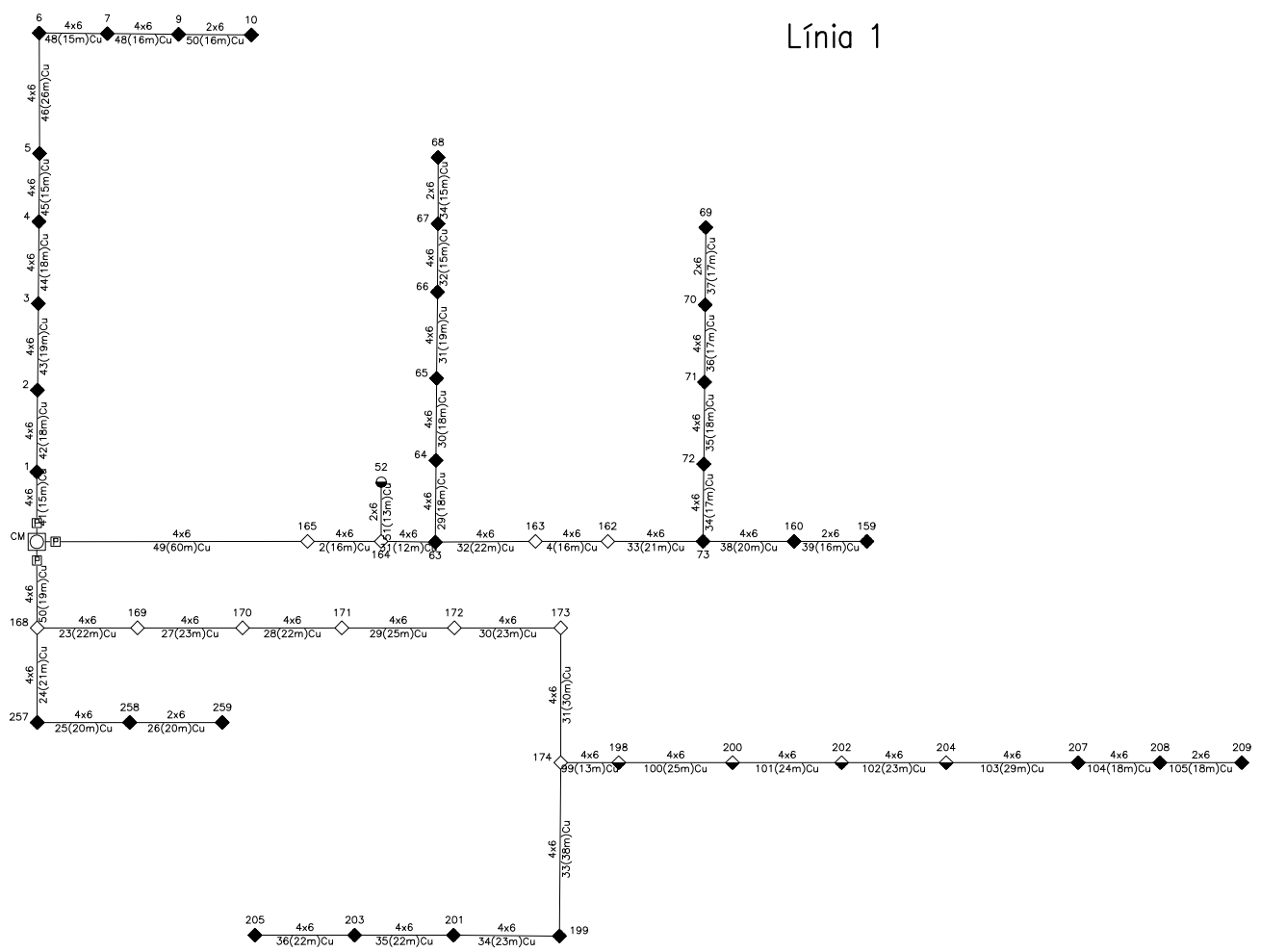
- LINIA 1
- ☒ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)
  - ☒ LLUMINÀRIA MODEL CLM-V/GC (NOVA UBICACIÓ)
  - ⊙ LLUMINÀRIA MODEL JNR-V/GC (UBICACIÓ ACTUAL)



	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat		ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	<b>Adequació enllumenat 11</b>		<b>Nº 15</b>
1/500			



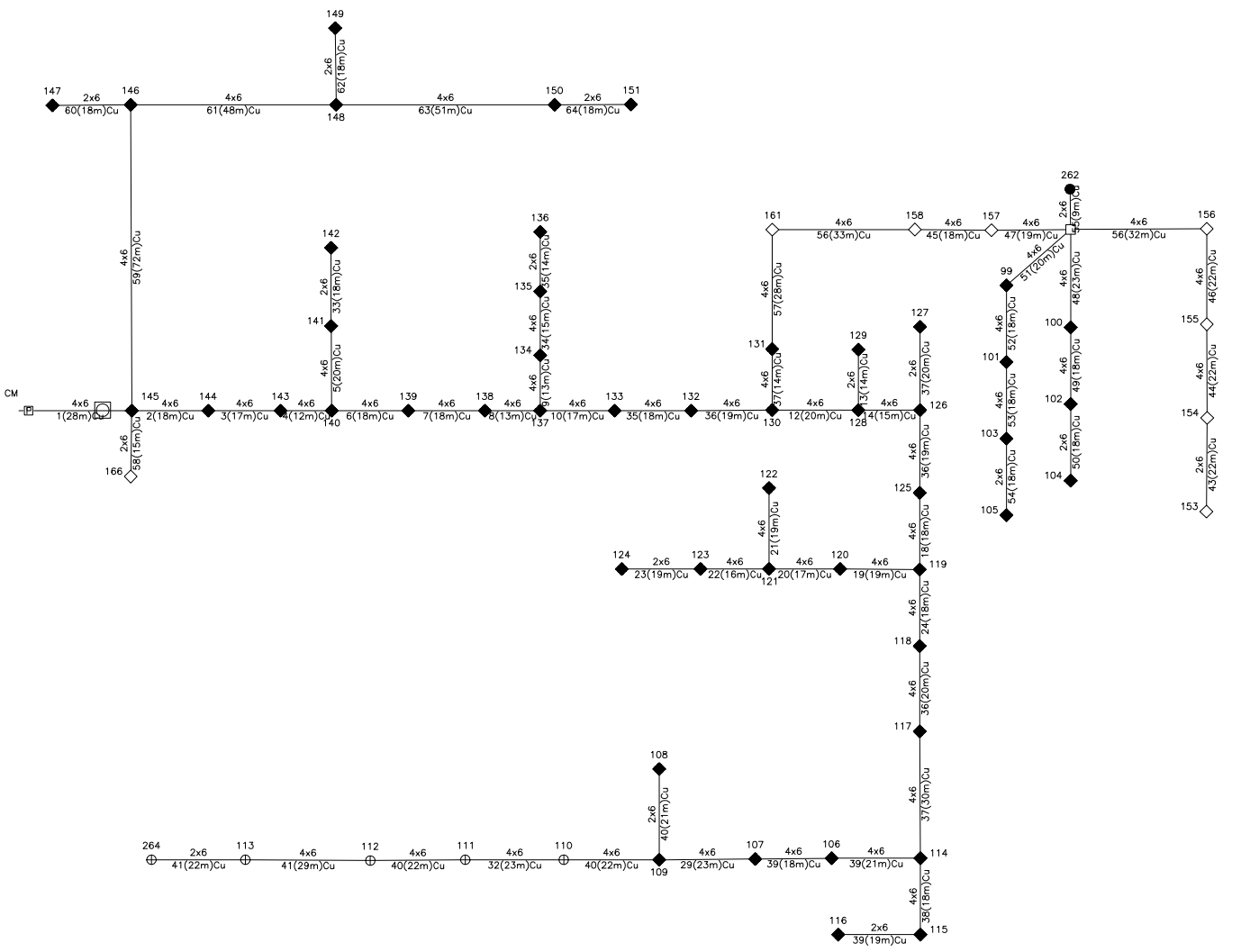
Línia 1



Línia 2



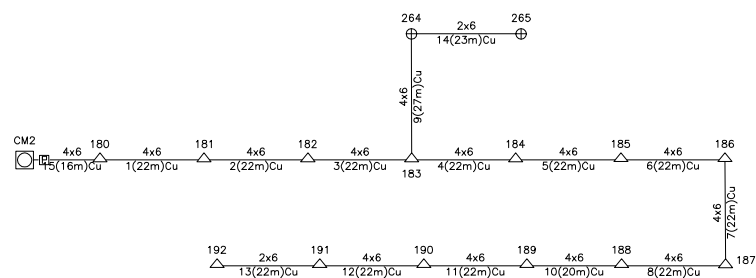
Línia 3



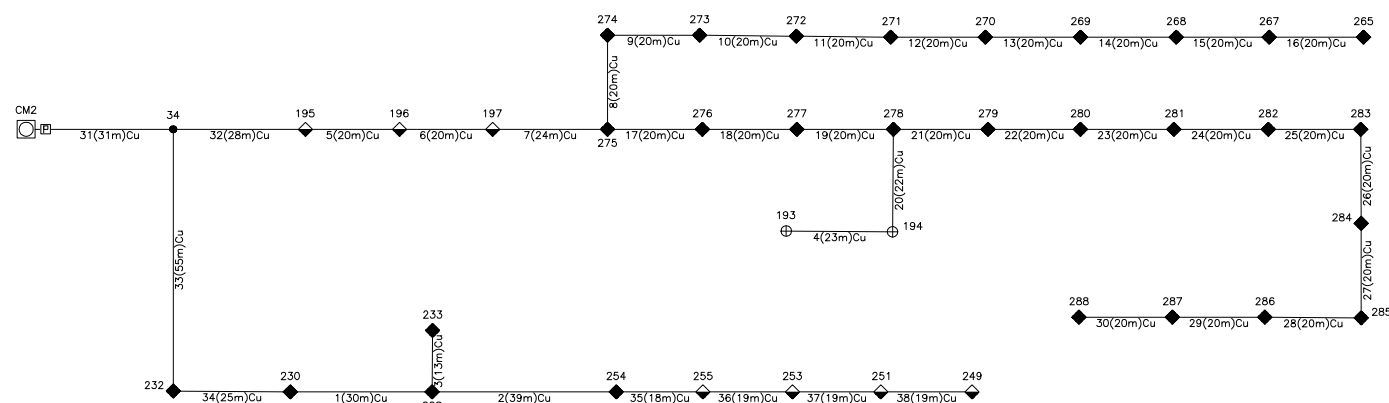
Cuadro de Mando 
  20x1.8
 250x1.8
 35x1.8
 70x1.8
 60x1.8
 Arqueta
 150x1.8
 18x1.8

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <b>PROJECTE FI DE CARRERA</b>		
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA			
<i>Comprovat</i>					
<i>S.normes</i>		UNE			
<i>Escala</i>	<b>Representació línies</b> <b>Quadre 1</b>			<b>PLANOL N.16</b>	
S/E					

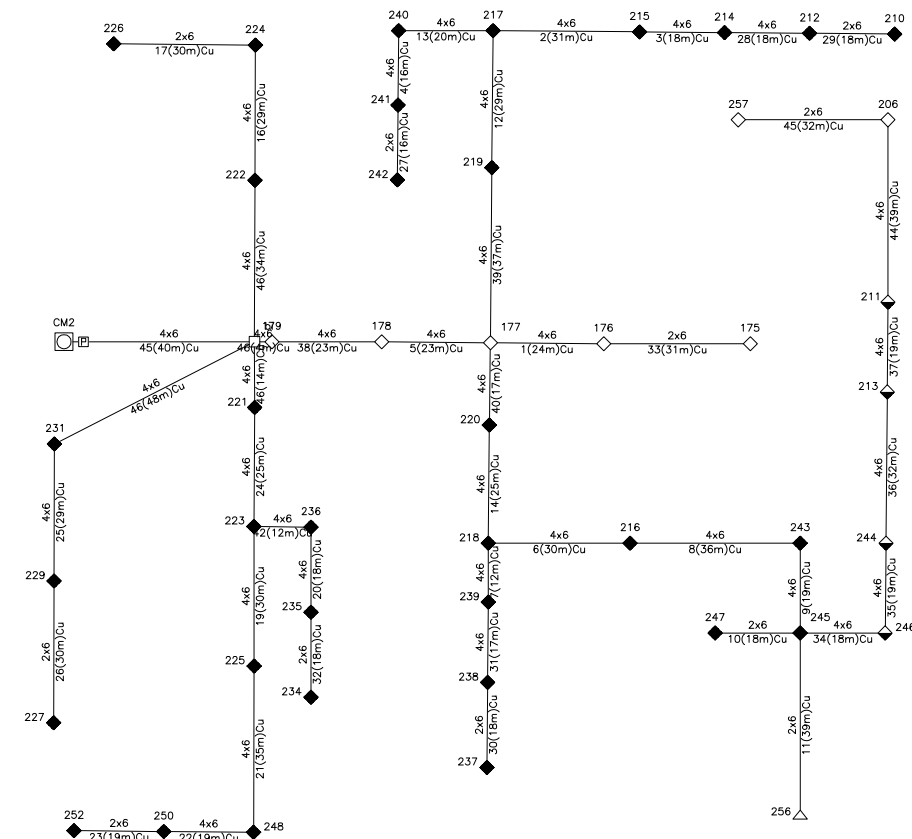
□ Cuadro de Mando 
  20x1.8 
  250x1.8 
  35x1.8 
  70x1.8 
  60x1.8 
  Arqueta 
  150x1.8 
  18x1.8 
  Bifurcació



Línia 4



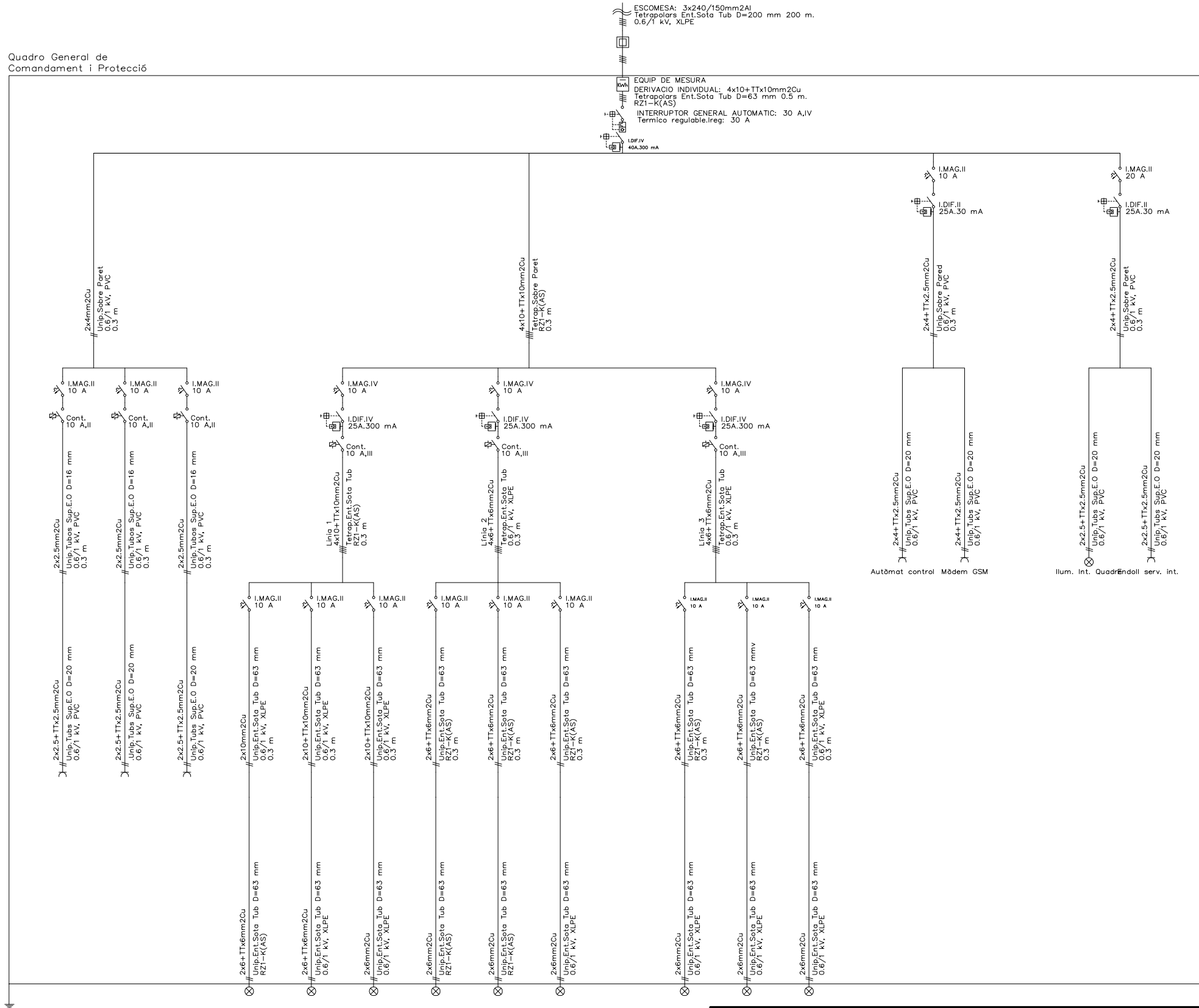
Línia 6



Línia 5

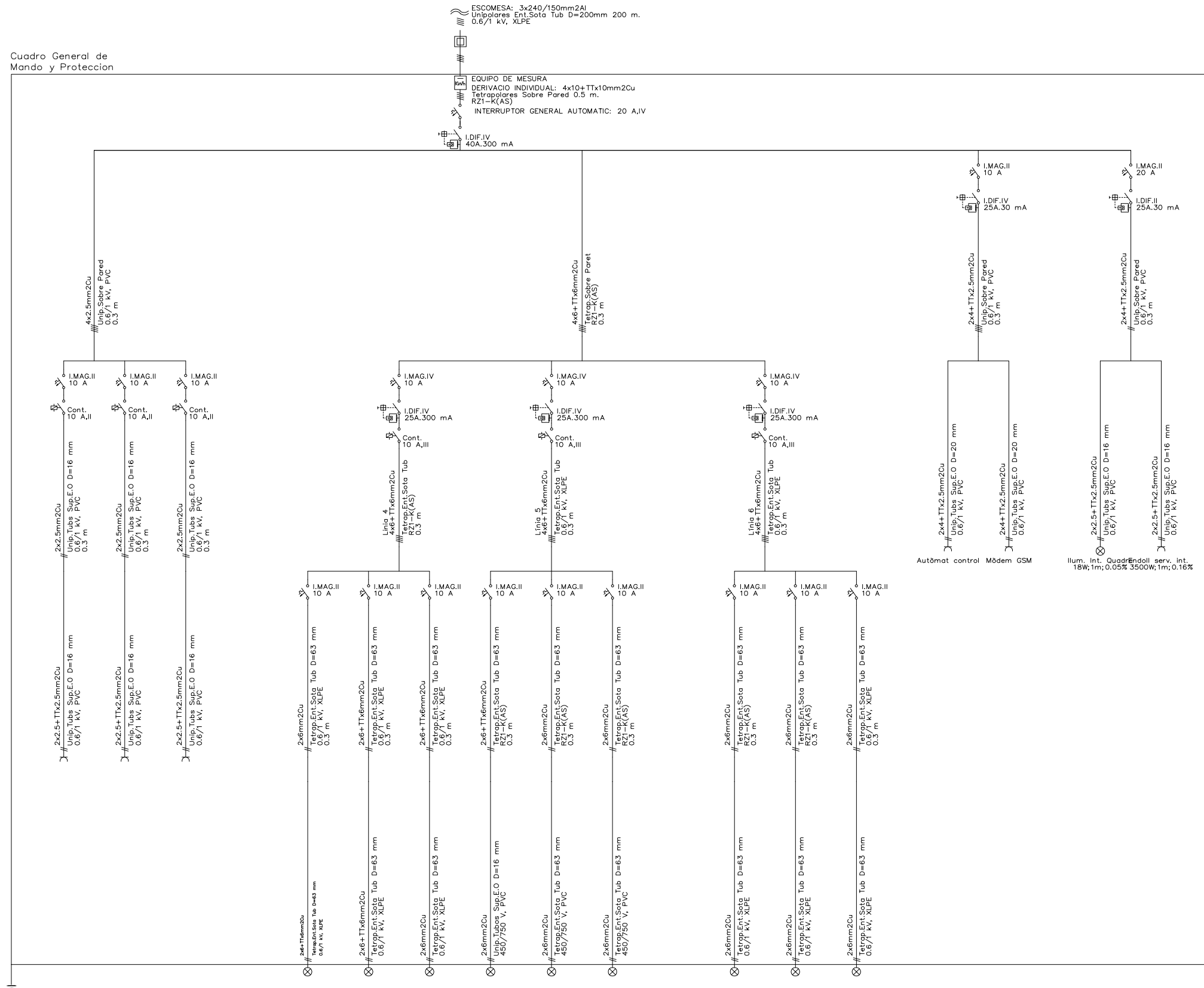
	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <b>PROJECTE FI DE CARRERA</b>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	<b>Representació línies</b> <b>Quadre 2</b>		<b>PLANOL N.17</b>
S/E			

Quadro General de Comandament i Protecció



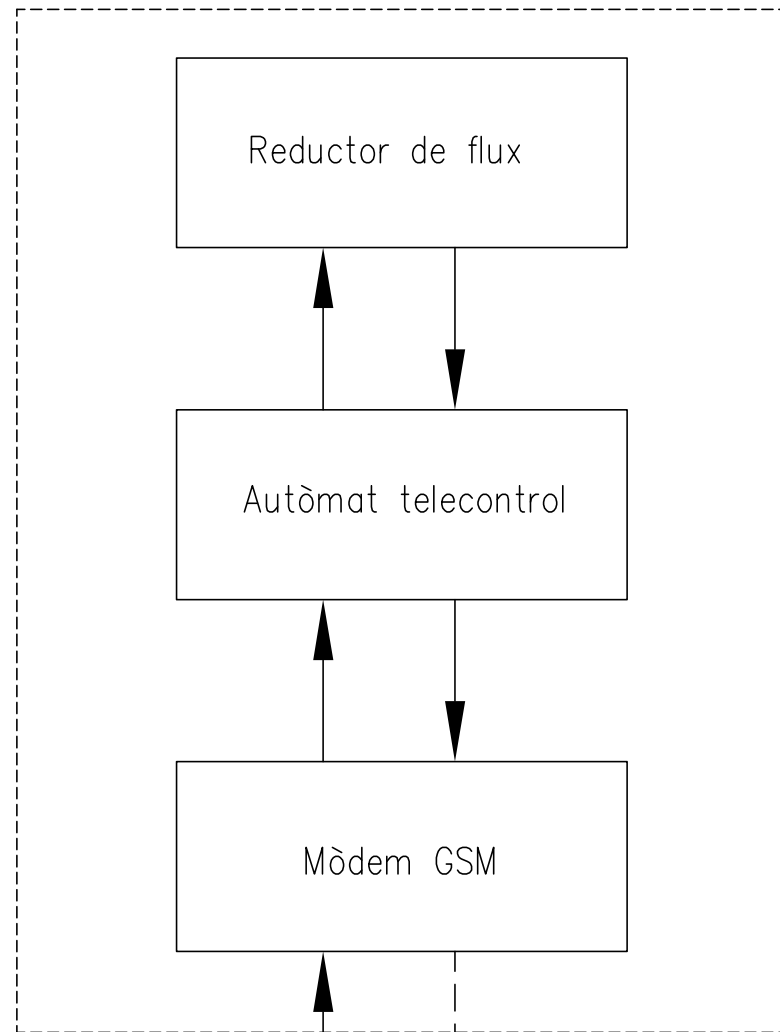
	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	<b>Esquema de contactes</b> <b>Quadre 1</b>		<b>PLANOL N.18</b>
S/E			

Cuadro General de Mando y Protección

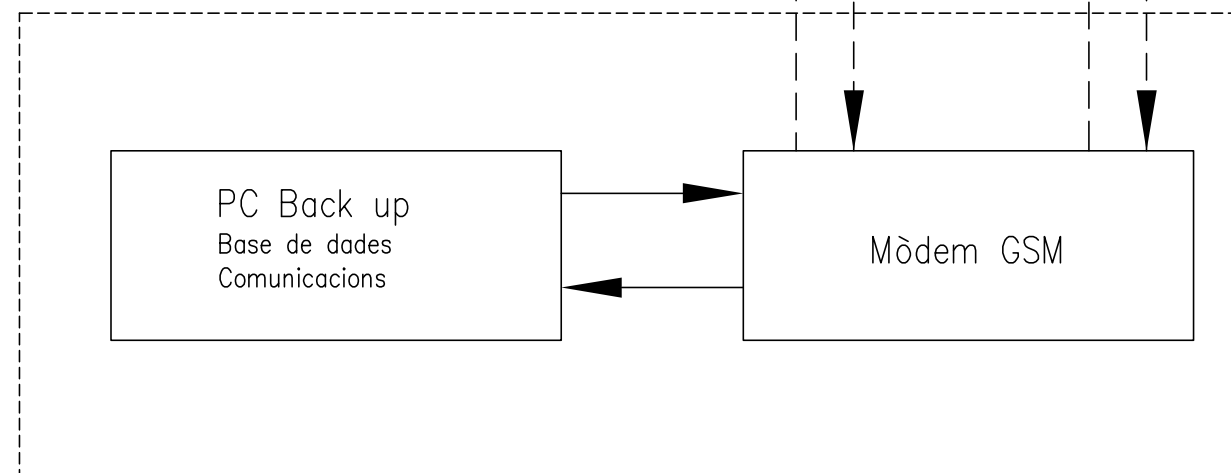
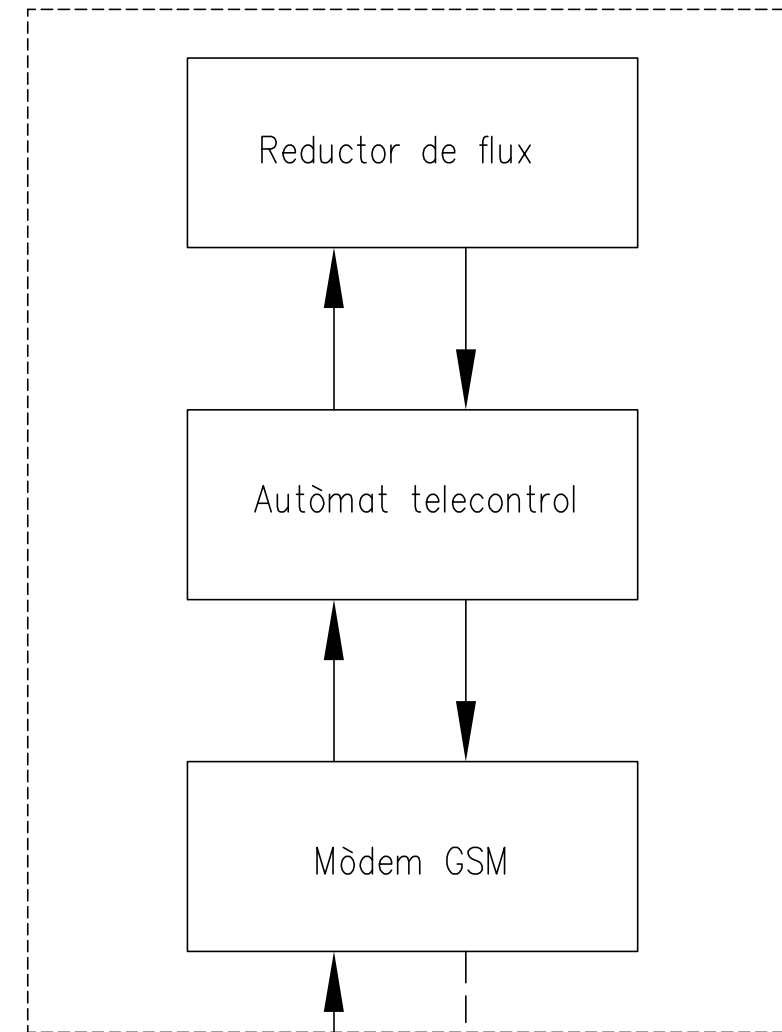


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <b>PROJECTE FI DE CARRERA</b>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	<b>Esquema de contactes</b> <b>Quadre 2</b>		<b>PLANOL N.19</b>
S/E			

Quadre d'enllumenat públic 1

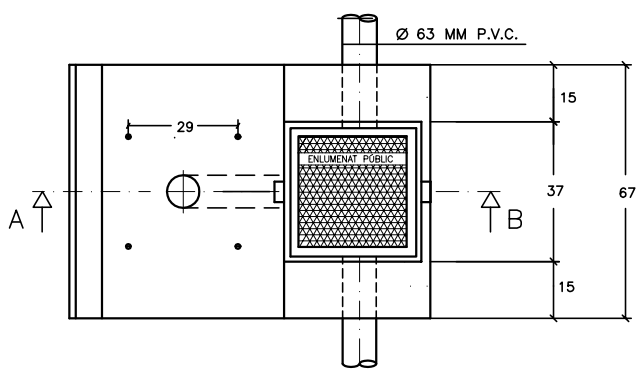
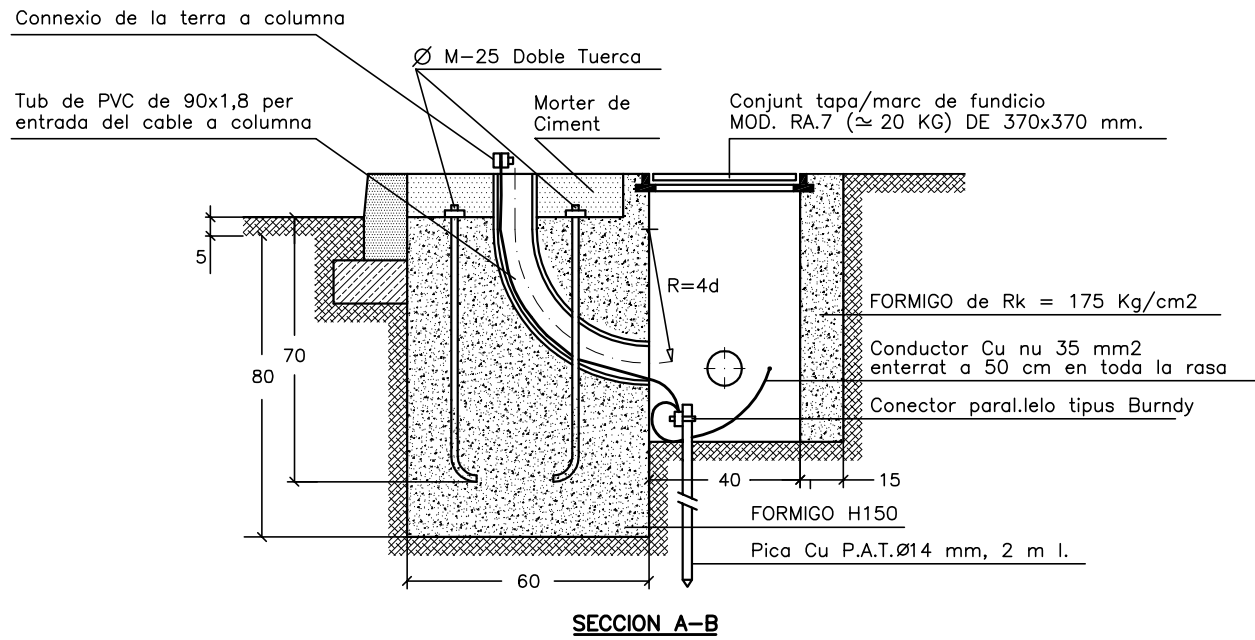


Quadre d'enllumenat públic 2



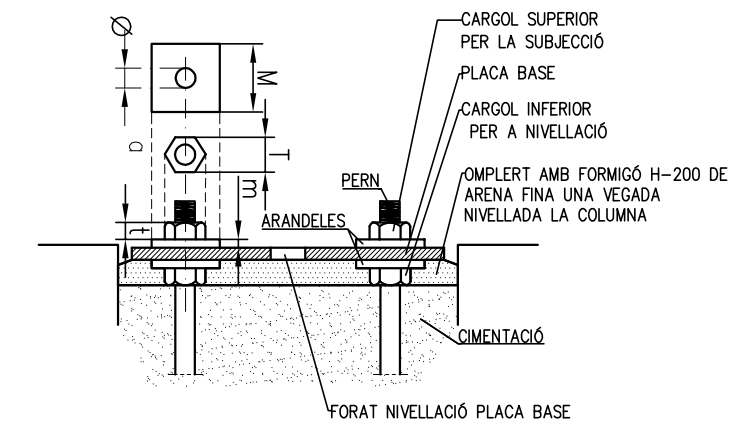
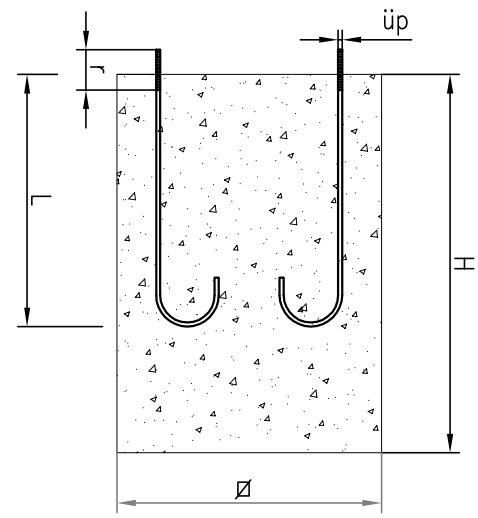
Sala de Control

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <i>PROJECTE FI DE CARRERA</i>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	<b>Esquema Control</b>		<b>PLANOL N.20</b>
S/E			



PLANTA  
CIMENTACIO DE COLUMNA AMB ARQUETA ADOSADA

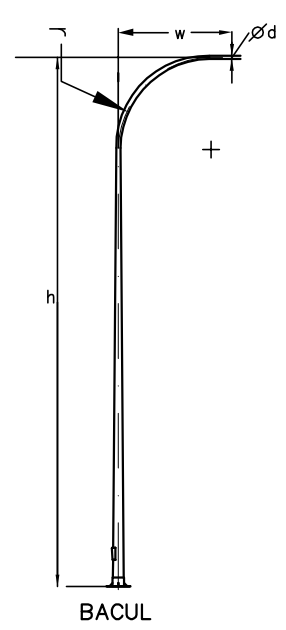
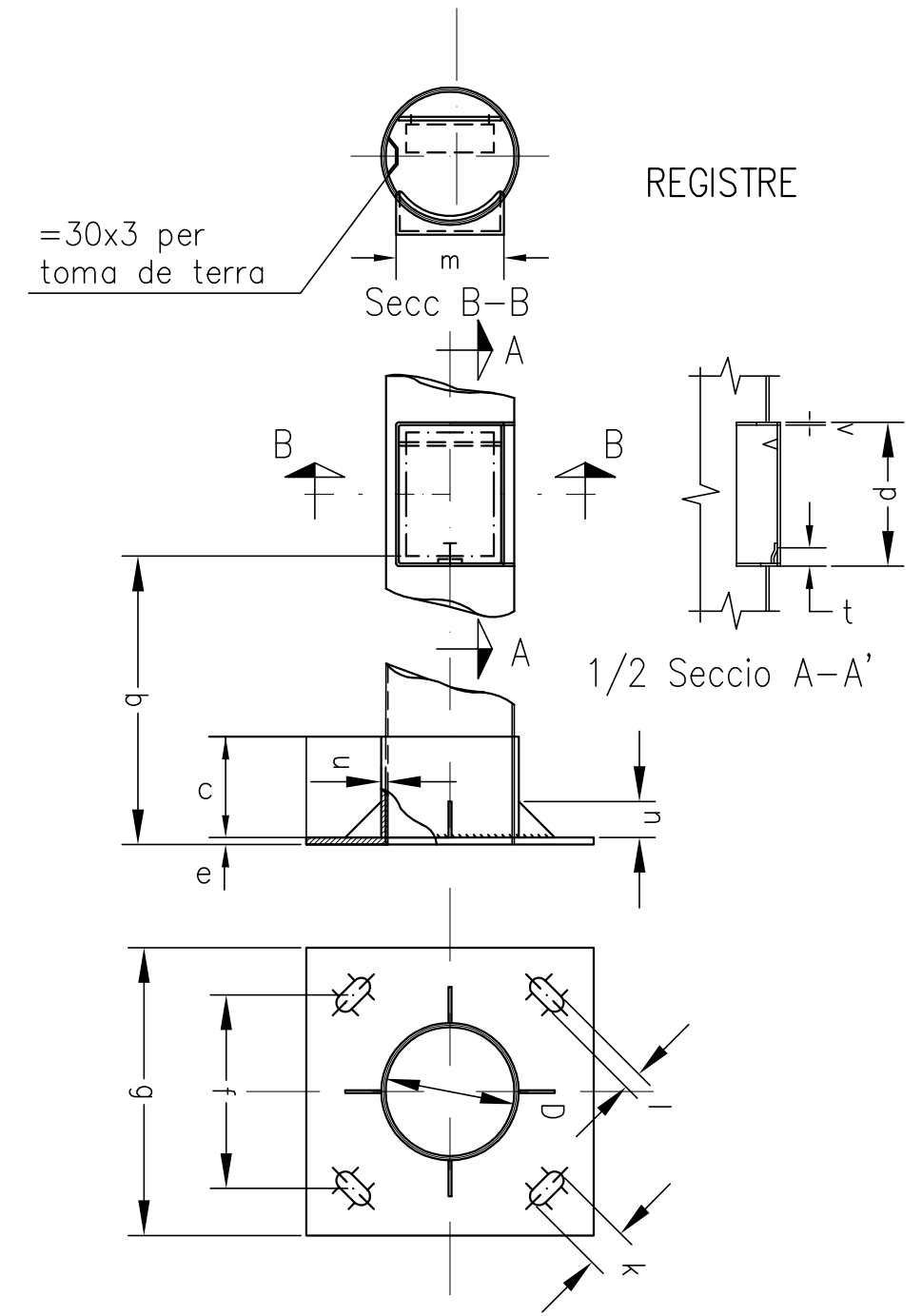
Escala 1/20



Altura de columna		3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11	12
Cimentacions	Ø	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.70	0.70	0.70	0.80	0.90	0.90	0.90
	H	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.80	0.80	0.90	0.95	1.00	1.00	1.20
Perns	L	400	400	500	500	500	500	700	700	700	900	900	900
	ü <sub>p</sub>	14	14	22	22	22	22	24	24	24	27	27	27
	r	100	100	100	100	100	100	110	110	110	130	130	130
Cargols	T	27	27	27	27	27	36	36	36	40	40	40	40
	t	15	15	15	15	15	19	19	19	22	22	22	22
Arandelles	M	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60
	m	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
	ü <sub>a</sub>	15	15	23	23	23	23	25	25	25	28	28	28

NOTA: TOTES LES DIMENSIONS SÓN EN MIL·LÍMETRES EXCEPTE LES DIMENSIONS DELS ALÇATS I CIMENTACIONS QUE SÓN EN METRES

DETALL DE CIMENTACIONS I PERNS

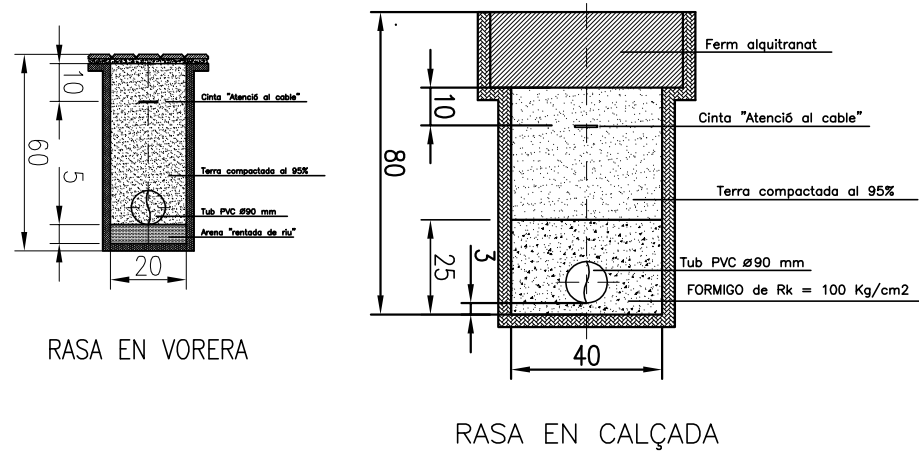


BACUL  
Escala 1/100

BACUL				COTES PLACA D'ASENTAMENT								COTES REGISTRE				
w	h	d	D	b	c	e	f	g	k	l	n	u	m	p	t	v
1500	7000	40	191	440	140	10	285	400	56	25	50x4	6	150	200	25.6	4

	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala			<b>PLANOL N.21</b>
<b>Detall cimentacions i bàcul</b>			

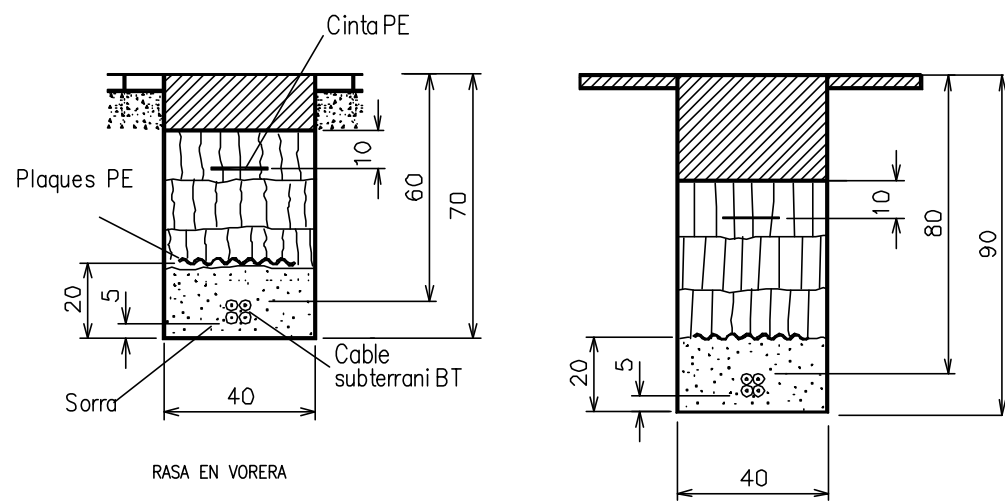
DETALL DE CANALITZACIONS ENLLUMENAT



RASA EN VORERA

RASA EN CALÇADA

DETALL DE CANALITZACIONS LÍNIA ALIMENTACIÓ QUADRE 2



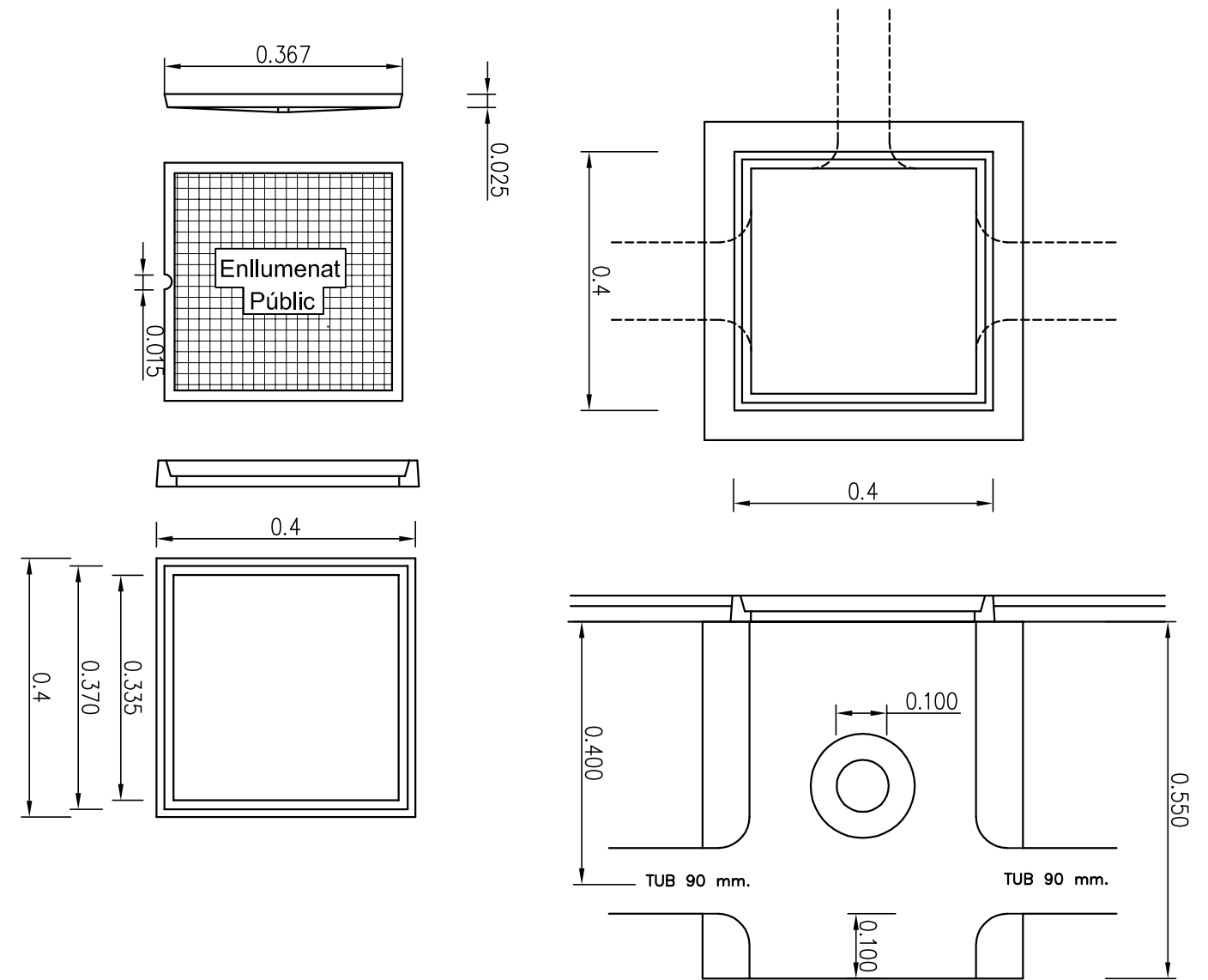
RASA EN VORERA

RASA EN CALÇADA

NOTA: A utilitzar en rasa paral·lela a la vorera.

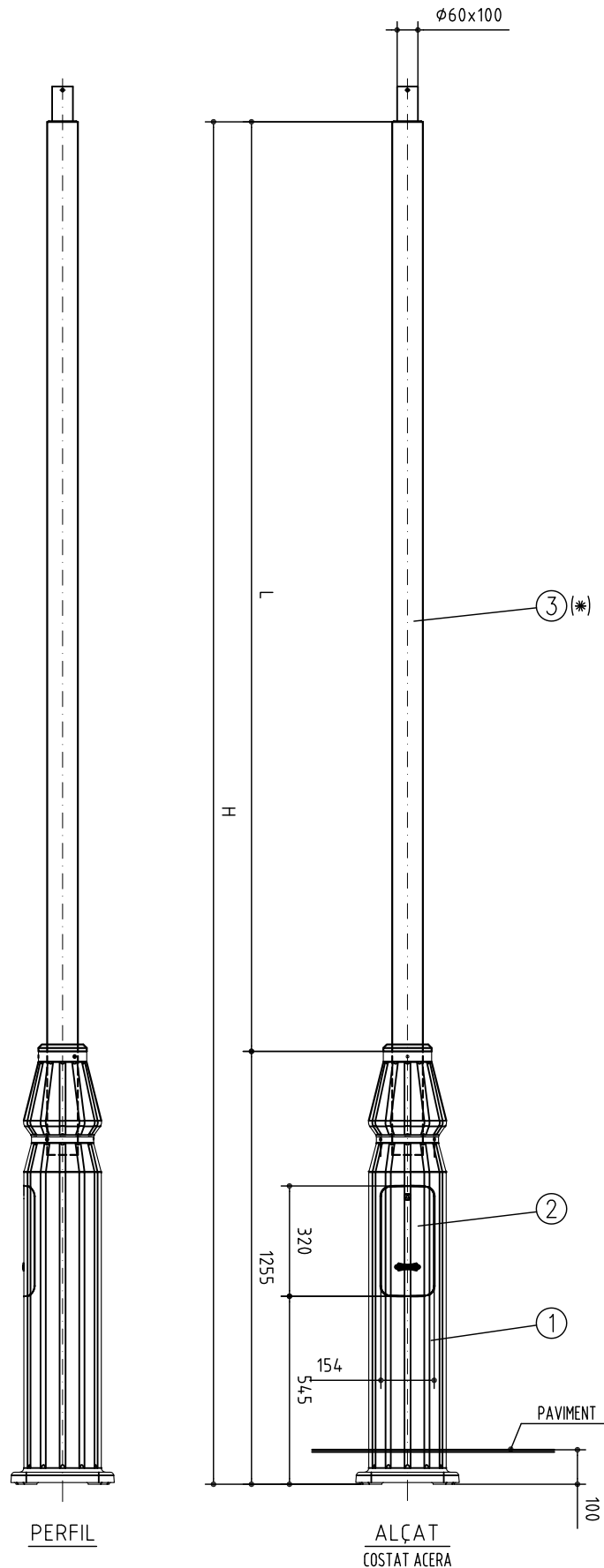
Escala 1/20

ARQUETA TIPUS A-1



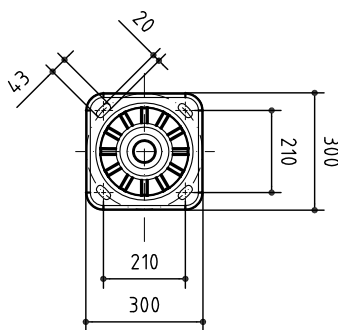
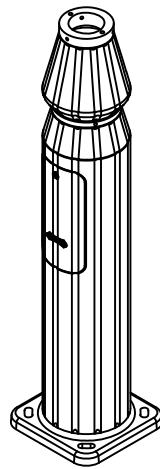
Escala 1/10

	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	La indicada en cada cas		<b>PLANOL N.22</b>
	<b>Detall canalitzacions i arquetes</b>		



NOTA: Perns M16x400mm (ACCESSORI)

Tipus de columna	H	L
JNR-C-400	3950	2695
JNR-C-500	5000	3745



PLANTA

NOTA: Base de Fundició de ferro.

Fuste d'acer i galvanizad.

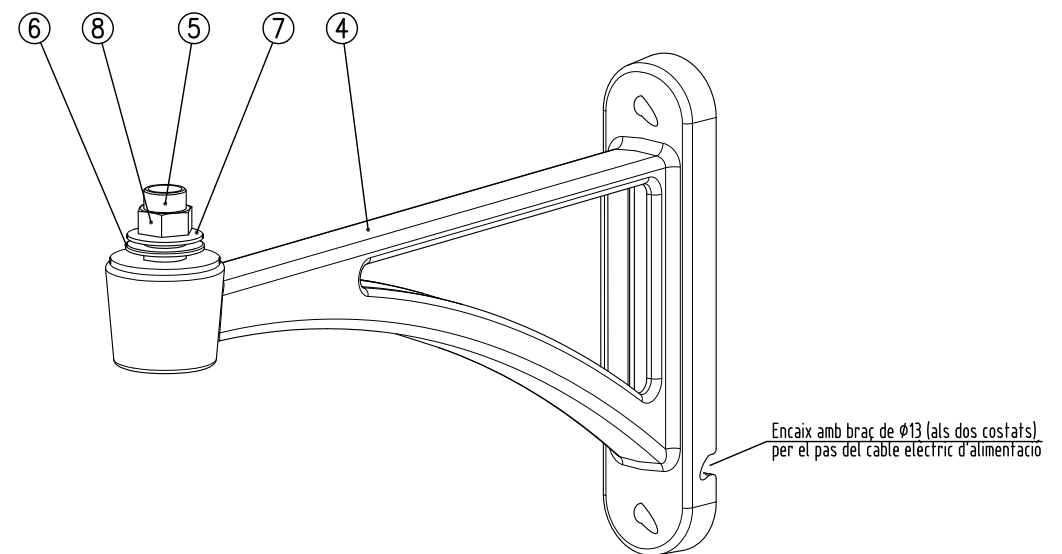
ACABADS:

Base amb porta, pintura anticorrosiva.  
color: Negre forja.

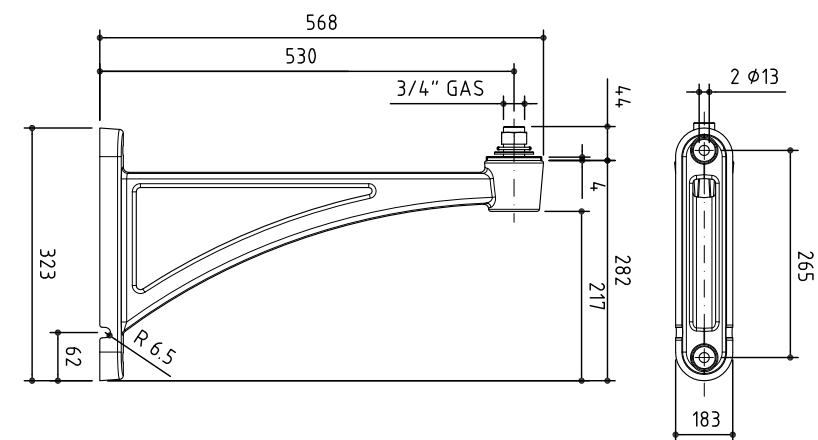
- Cada peça indicada amn (\*), es subjecta a la base mit jaçant 6 pivots roscads M8.

MARCA	DESCRIPCIÓ
3	Fuste, tub $\phi$ 88,9 x 3,2
2	Porta de registre
1	Base fuste

ESCALA: 1/20



Encaix amb braç de  $\phi$ 13 (als dos costats)  
per el pas del cable elèctric d'alimentació



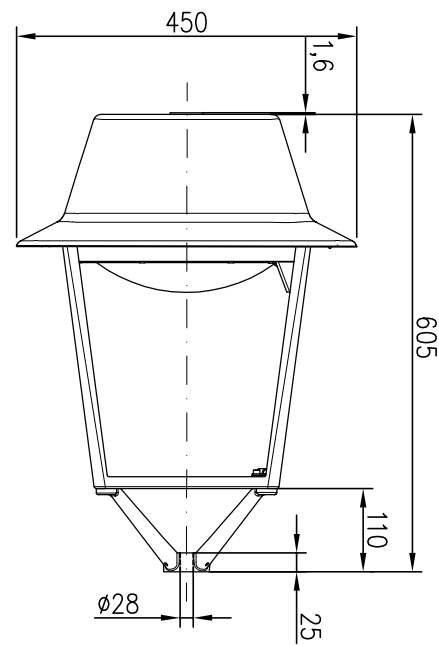
ESCALA: 1/10

• BRAÇOS: ACABAD, PINTAD AMB POLIESTER POLS, COLOR: RAL-9005

MARCA	DENOMINACION	MATERIAL
8	CARGOL R3/4"	ACER INOXIDABLE
7	ARANDELA GROWER M27	ACER INOXIDABLE
6	ARANDELA PLANA M27	ACER INOXIDABLE
5	ACOPLAMENT 3/4" GAS	ACER, ZINCAD
4	BRAÇO	FUNDICIÓ Fe GRIS

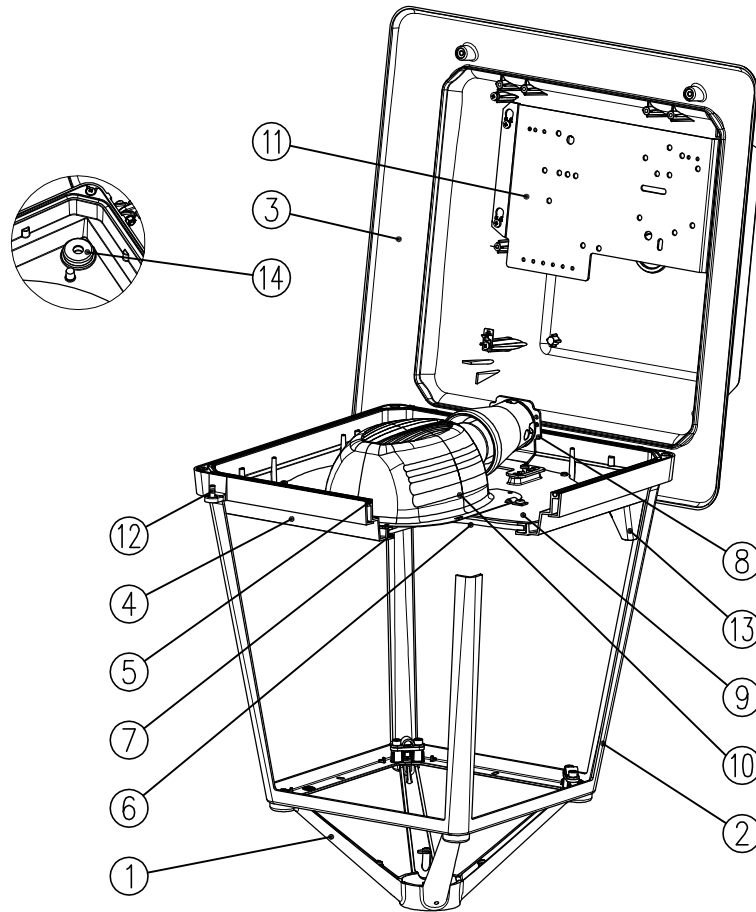
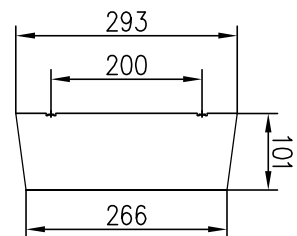
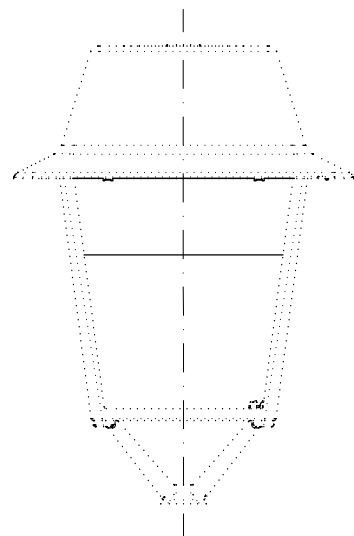
Data	Nom	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI PROJECTE FI DE CARRERA	
Dibuixat	12/2009		ENRIC PIJUAN PARRA
Comprovat			
S.normes			UNE
Escala	La indicada en cada cas		PLANOL N.23
Detall suports Iluminàries			

CLM-V/CC



ACCESORI:

CLI



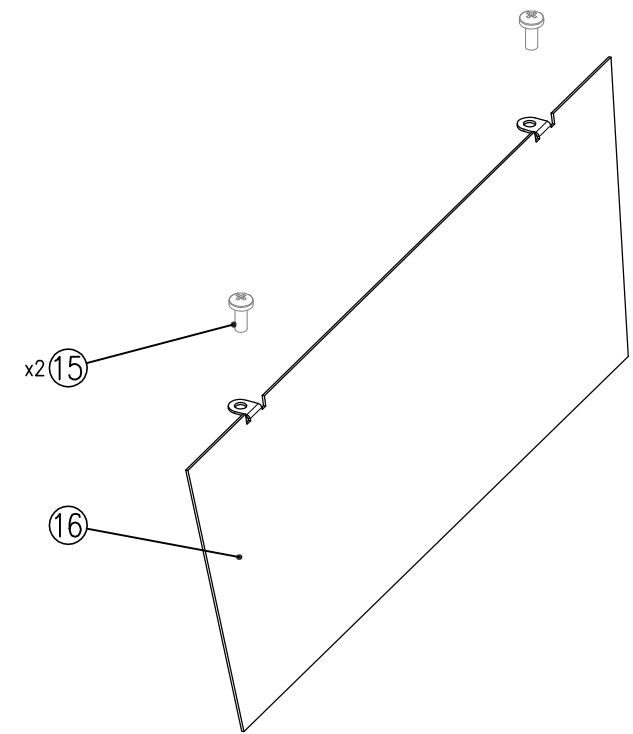
DISTRIBUCION FOTOMETRICA

(1) REFLECTOR: ASIMÉTRICO LONGITUDINAL

(2) Lámpara cerámica

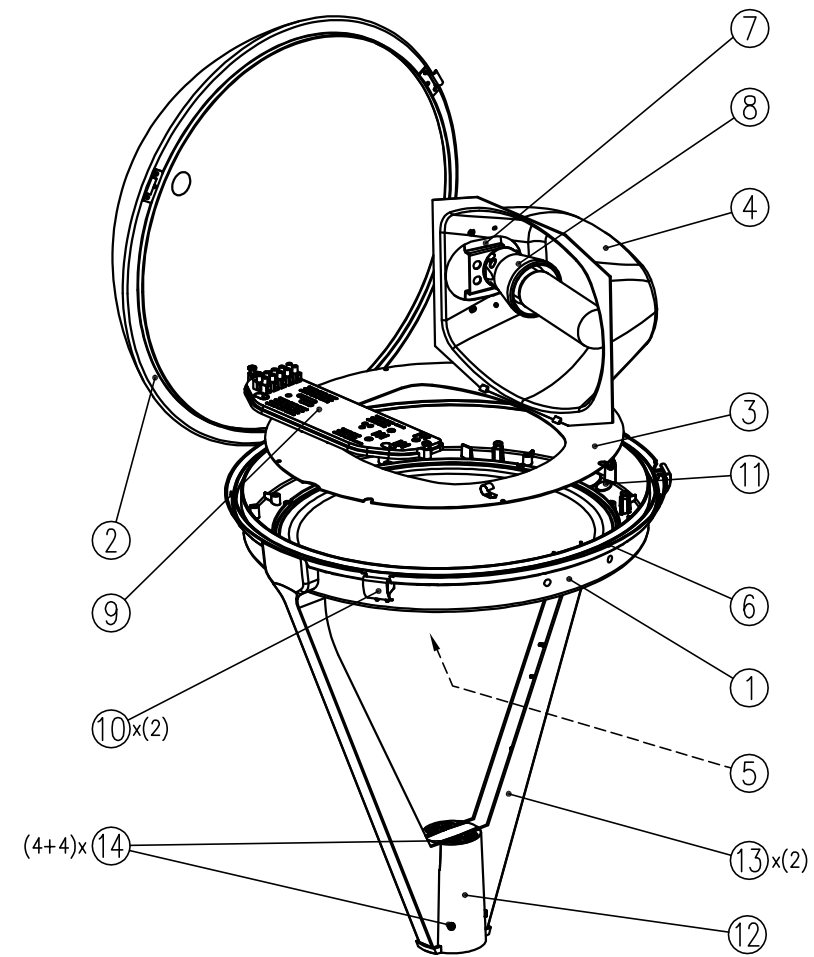
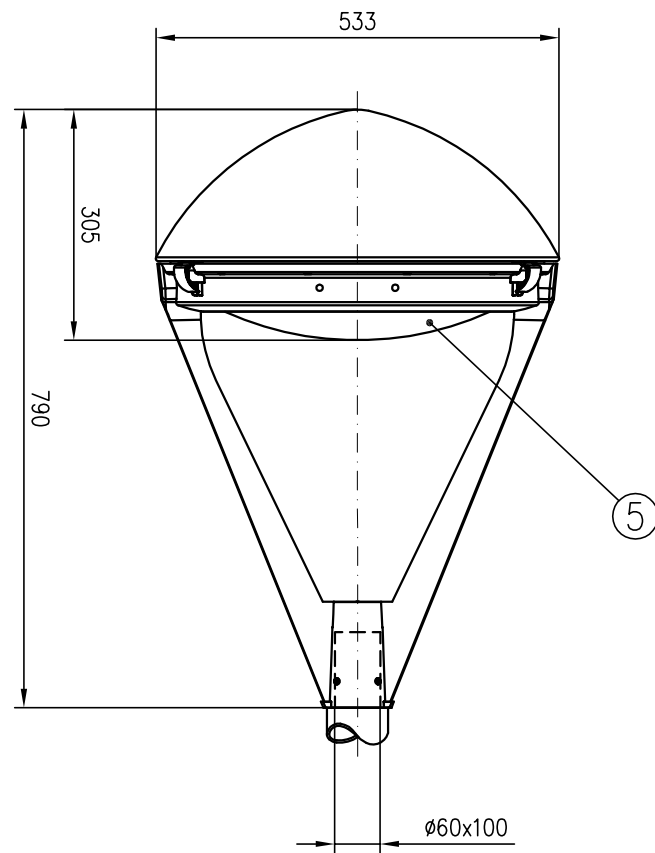
TIPUS	EQUIP (W)
CLM-V/CC G12	Vmh 35 (2)

• ACCESORI: ACABAD, PINTAD AMB POLIÈSTER POLS, COLOR: RAL-9005



16	DIFUSOR LLUM INTRUSA	FUNDICIÓ D'ALUMINI
15	CARGOL FIXACIÓ M4x10	ACER INOXIDABLE
14	PASACABLES Ø8-10	EPDM
13	GUIA CABLE	POLIAMIDA
12	CARGOL DE TANCAMENT	ACER INOXIDABLE
11	PLACA PORTA-EQUIP	XAPA Fe, GALVANIZADA
10	REFLECTOR (1)	XAPA AI, ANODIZAD
9	PLACA SUPORT REFLECTOR	XAPA Fe, PINTADA
8	SUPORT PORTALAMPARA	XAPA Fe, GALVANIZADA
7	JUNTA DE TANCAMENT VIDRIE	SILICONA
6	VIDRIE DE TANCAMENT	TEMPLAD
5	JUNTA DE TANCAMENT ARMADURA	SILICONA
4	PLACA ARMADURA	PBT
3	CÚPULA	AI, FUND. INJECTADA
2	ESTRUCTURA	AI, FUND. INJECTADA
1	FIXACIÓ ESTRUCTURA	AI, FUND. INJECTADA
MARCA	DENOMINACIÓ	MATERIAL

	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	1/10		<b>Detall Iluminària CLM-V/GC</b> <b>i del paralumen</b>



DISTRIBUCIO FOTOMETRICA

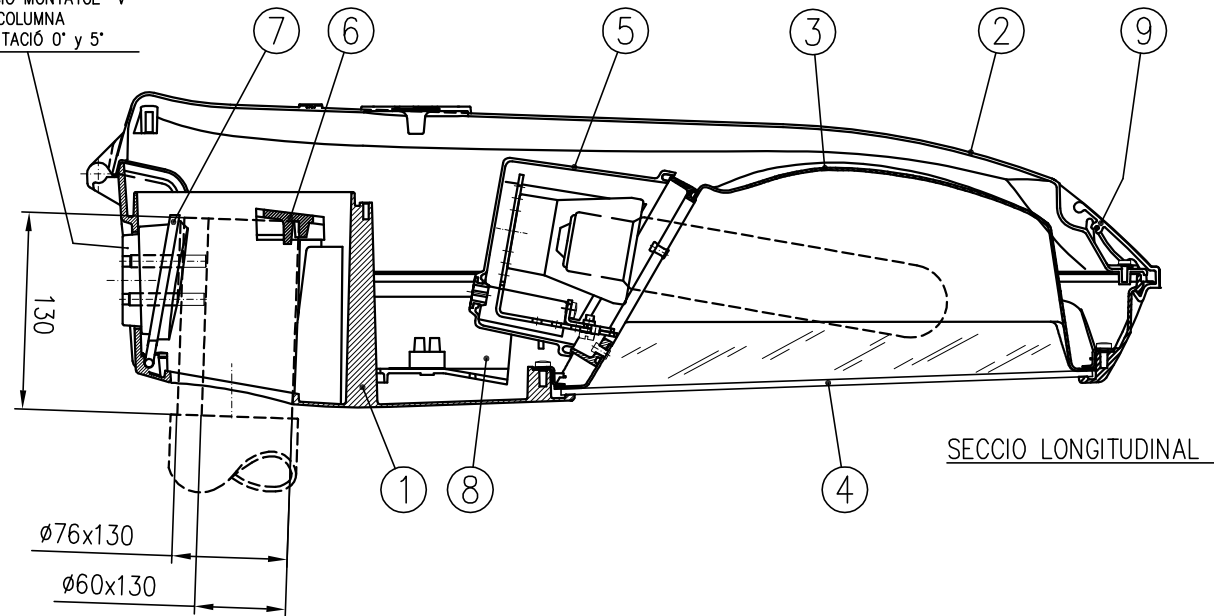
(1) REFLECTOR: /Q: ASIMÈTRIC LONGITUDINAL  
/DS: SIMÈTRIC DE REVOLUCIÓ

TIPUS	EQUIP (W)
CLM-V/CC G12	Vmh 35 (2)

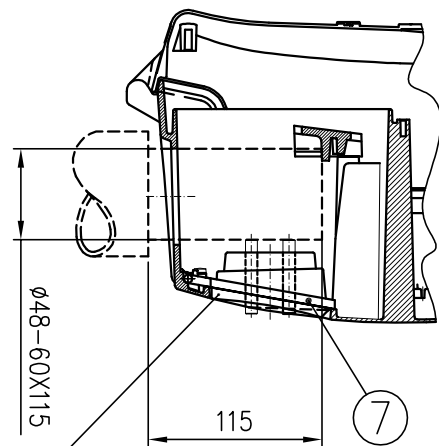
14	CARGOLS M8	ACER INOXIDABLE
13	FIXACIÓ VERTICAL, (DOS BRAZOS)	AI, FUND. INJECTADA
12	SUPORT DE FIXACIO	AI, FUND. INJECTADA
11	PASACABLES	EPDM
10	TANCAMENT RÀPIDO	ACER INOXIDABLE
9	PLACA EQUIP	POLIPROPILE + FV
8	PORTALAMPADES	PORCELLANA
7	SUPORT PORTALAMPADES	XAPA D'ACER GALVANIZADA
6	JUNTA DE TANCAMENT	SILICONA
5	VIDRIE TANCAMENT LENTICULAR	TEMPLAD
4	REFLECTOR (1)	XAPA D'ALUMINIO
3	SAFATA PORTA-REFLECTOR	XAPA Fe, GALVANIZADA Y PINTADA
2	CÚPULA	XAPA D'ALUMINI
1	ARMADURA	AI, FUND. INJECTADA
MARCA	DENOMINACIÓ	MATERIAL

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> <b>PROJECTE FI DE CARRERA</b>
<i>Dibuixat</i>	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>		UNE	
<i>Escala</i>	1/10		<b>PLANOL N.25</b>
	<b>Detall Iluminària JNR-V/GC</b>		

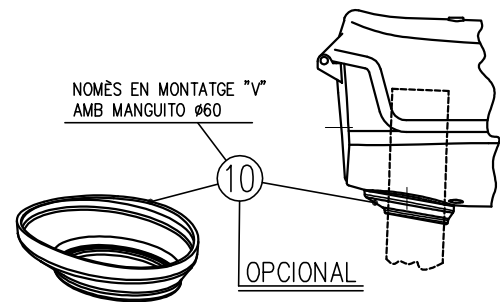
POSICIÓ MONTATGE "V"  
PER COLUMNA  
ORIENTACIÓ 0° y 5°



SECCIÓ LONGITUDINAL



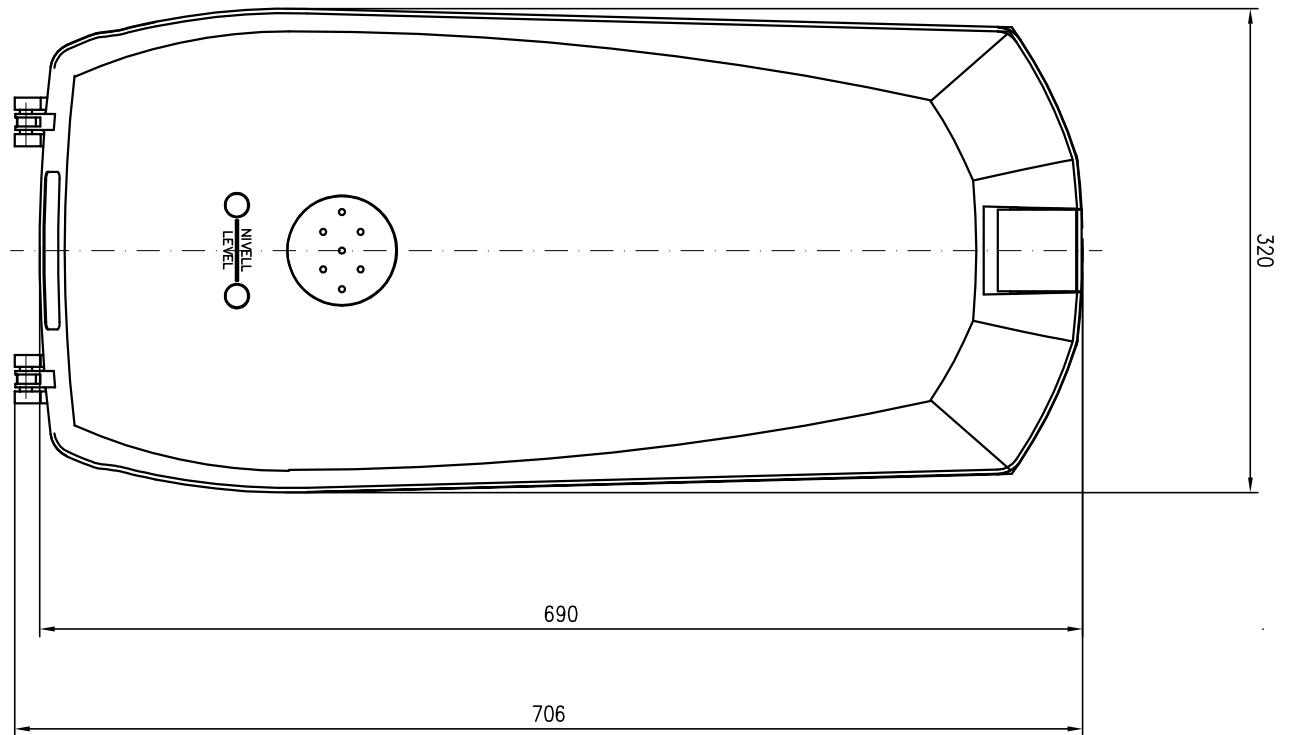
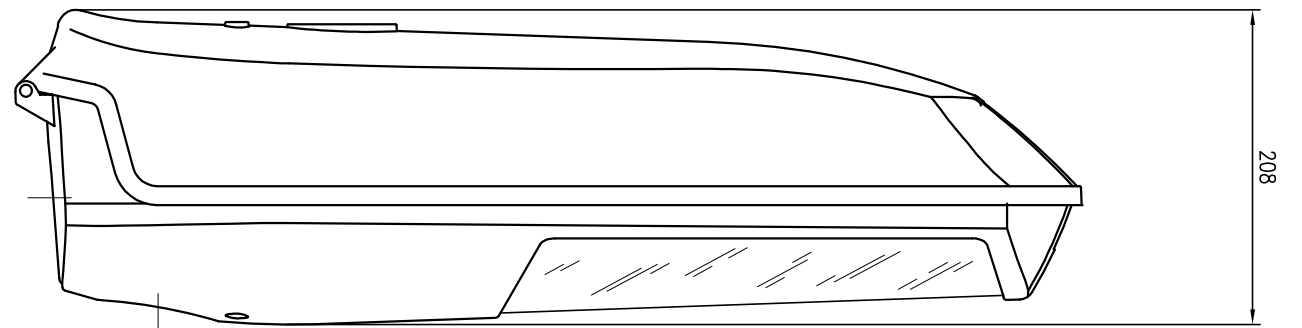
POSICIÓ, MONTATGE "L".  
LA ORIENTACIÓ SERÀ LA DETERMINADA  
PER L'ANGULE DE CONSTRUCCIÓ DEL  
BRAÇ O BÀCULO.



NOMES EN MONTATGE "V"  
AMB MANGUITO Ø60

OPCIONAL

- (1) Arrancador incorporat en l'equip
- (2) Làmpara amb arrancador incorporat
- EC: làmpada elíptica clara
- EF: làmpada elíptica fosfòrica
- T: làmpada tubular clara



10	TAPA INFERIOR "V" (OPCIONAL)	SILICONA
9	PALANCA DE TANCAMENT	AI, EXTRUSIONAT
8	PLACA EQUIP	POLIPROPILENO + FV
7	PRESOR BÀCULO / POST-TOP	AI, FUND. INYECTADA
6	TOPE FIXACIÓ ACOPLAMENT	AI, FUND. INYECTADA
5	CONJUNT PORTALAMPADA	AI, FUND. INYECTADA
4	VIDRIO DE TANCAMENT	TEMPLAT
3	REFLECTOR	AI, CHAPA EMBUTICIÓ
2	TAPA	AI, FUND. INYECTADA
1	ARMADURA	AI, FUND. INYECTADA
MARCA	DENOMINACIÓ	MATERIAL

TIPUS	EQUIP (W)
QSA-5 E27	Vm 125
	Vm 125 2N
	Vsap 70 EF/T (1)
	Vsap 70 EF (2)
	Vsap 70 2N EF/T (1)
	Vsap 70 2N EF (2)
QSA-5 E40	Vmh 100 EC
	Vm 250
	Vm 250 2N
	Vsap 100 EF/T
	Vsap 100 2N EF/T
	Vsap 150 T
	Vsap 150 2N T
	Vsap 250 T
	Vsap 250 2N T
Vmh 150 T	
Vmh 250 T 3A	

	Data	Nom	<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b> PROJECTE FI DE CARRERA
Dibuixat	12/2009	ENRIC PIJUAN PARRA	
Comprovat			
S.normes		UNE	
Escala	1/5		<b>PLANOL N.26</b>
	<b>Detall Iluminària QSA-5</b>		



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## 5 AMIDAMENTS

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009.

## Índex amidaments

<b>1</b>	<b>Obra civil.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Cimentacions.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Canalitzacions.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Instal·lació electrica.....</b>	<b>8</b>
4.1	Línia d'alimentació Quadre 2 .....	8
4.2	Instal·lació enllumenat .....	8
4.2.1	<i>Punts de Llum .....</i>	10
4.3	Instal·lació quadres de protecció i comandament .....	13
4.3.1	<i>Quadres generals de protecció , control i maniobra.....</i>	13
4.3.1.1	<i>Elements interior quadres elèctrics.....</i>	13
4.3.2	<i>Sistema de control.....</i>	14
4.3.2.1	<i>Elements de control.....</i>	14
<b>5</b>	<b>Elements Varis .....</b>	<b>14</b>
5.1	Legalització de l'Instal·lació elèctrica .....	15
5.2	Seguretat i Salut .....	15
5.2.1	<i>Proteccions.....</i>	15
5.2.1.1	<i>Proteccions Individuals.....</i>	15
5.2.1.2	<i>Proteccions col·lectives.....</i>	15
5.3	Posta en Marxa.....	16

**1 Obra civil**

Comentari	Uts.	Llarg.	Ampl.	Alt	Subtotal	Total	
1.1 E02CZE010	M3	Excavació en rasa i/o pous en terra, inclòs carga sobre camió dels productes resultants de la excavació.					
Línia 1		610,00	0,40	0,80	195,200		
Línia 2		279,00	0,40	0,80	89,280		
Línia 3		144,00	0,40	0,80	46,080		
Línia 4		16,00	0,40	0,80	5,120		
Línia 5		180,00	0,20	0,60	21,600		
Línia 6		620,00	0,40	0,80	198,400		
					Total M3 .....	<b>555,680</b>	
1.2 E0313	M3	Excavació dels fonaments de les lluminàries en terreny dur, realitzada amb mitjans mecànics, inclòs perfilat de laterals i fons. Executat d'acord a les indicacions tècniques de la NTE-ADZ 6. Mesurat en perfil natural.					
Línia 2	1	0,70	0,70	0,80	0,392		
Línia 3	7	0,60	0,60	0,70	1,764		
Línia 5	4	0,60	0,60	0,70	1,008		
Línia 5	1	0,70	0,70	0,90	0,441		
Línia 6	23	0,60	0,60	0,65	5,382		
Línia 6	1	0,70	0,70	0,80	0,392		
Línia 6	3	0,60	0,60	0,70	0,756		
Quadre d'enllumenat 2	1	1,32	0,40	0,40	0,211		
					Total M3 .....	<b>10,346</b>	
1.3 E0320	M3	Col·locació de llit d'arena al fons de la rasa, amb 5 cm d'espessor, preparat per rebre el tub de PVC i 5 cm per damunt del tub. Recobriment de la canonada totalment.					
Línia 1		610,00	0,40	0,15	36,600		
Línia 2		279,00	0,40	0,15	16,740		
Línia 3		149,00	0,40	0,15	8,940		
Línia 4		180,00	0,40	0,15	10,800		
Línia 5		16,00	0,20	0,15	0,480		
Línia 6		620,00	0,40	0,15	37,200		
					Total M3 .....	<b>110,760</b>	
1.4 E0301	M3	Carrega i transport de les terres sobrants a l'abocador, realitzat amb mitjans mecànics.					
Línia 1	1	65,00	0,40	0,15	3,900		
Línia 2	1	71,00	0,40	0,15	4,260		
Línia 3	1	28,00	0,40	0,15	1,680		

Línia 4	1	20,00	0,40	0,15	1,200	
Línia 5	1	64,00	0,50	0,15	4,800	
Línia 6	1	6,00	0,50	0,15	0,450	
Cimentacions 4 m	23	0,50	0,50	0,55	3,163	
Cimentacions 5 m	14	0,50	0,50	0,60	2,100	
Cimentacions 7 m	2	0,60	0,60	0,70	0,504	
Cimentacions 8 m	1	0,60	0,60	0,80	0,288	
20 % esponjament	1	0,20	223,00		44,600	
						Total M3 .....: <b>66,945</b>
1.5 E03AAR040	ud	Arqueta de registre de 40x40x55 cm. de mesures interiors, construïda amb totxana massissa de 1/2 peu de gruix, rebut amb morter de ciment, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-10/B/40, enfoscada i brunyida per l'interior amb morter de ciment, i amb tapa de ferro forjat de 25 kN, totalment acabada i amb p.p. de medis auxiliars, sense incloure la excavació, ni el reomplert perimetral posterior.				
						Total ud .....: <b>6,000</b>
1.6 E0321	M3	Reomplert i compactació de terres procedents de la excavació, realitzat en tongades i compactat amb planxa vibratòria. Executat d'acord a las indicacions tècniques de la NTE-ADZ 12. Mesurat el volum teòric realitzat.				
Línia 1		610,00	0,40	0,40	97,600	
Línia 2		279,00	0,40	0,40	44,640	
Línia 3		149,00	0,40	0,40	23,840	
Línia 4		16,00	0,40	0,40	2,560	
Línia 5		180,00	0,20	0,30	10,800	
Línia 6		620,00	0,40	0,40	99,200	
						Total M3 .....: <b>278,640</b>
1.7 E2923	M2	Construcció de vorera amb solat de baladosa de tarràs imitació pedra de 20*20 cm, fabricada amb morter ric en ciment i marbres d' 1.5 mm de granulometria, assentada amb morter seco de cemento i arena 1:6 sobre capa de formigó H-20/P/45/I-IIa elaborat en central de 10 cm de gruix, inclús col·locació, anivellat i encintat posterior amb pasta fluida de cemento per reomplert de forats i juntes, amb neteja posterior de paraments, mesurada la superfície executada.				
Línia 5		100,00	0,40		40,000	
Línia 6		50,00	0,40		20,000	
						Total M2 .....: <b>60,000</b>

1.8 E2934	M2	Reposició de paviment a carrer: Subbase amb 10 cm. de totu, 10 cm de formigó H-100 i capa de rodadura de 6 cm d'aglomerat asfàltic en calent		
Línia 1		610,00	0,40	244,000
Línia 2		279,00	0,40	111,600
Línia 3		149,00	0,40	59,600
Línia 4		16,00	0,40	6,400
Línia 6		620,00	0,40	248,000
				Total M2 .....: <b>669,600</b>
1.9 E0241	Ud	Raseta a paret per alimentació del punt de llum, des de el carrer fins a la caixa de connexions, amb tub de PVC diàmetre 50 mm per albergar els conductors i reposició de la façana deixant-ho en idèntiques condicions a les originals.		
Línia 1		28		28,000
Línia 2		16		16,000
				Total Ud .....: <b>44,000</b>
1.10 E01TW020	Ud	Desmuntatge i aplec dels punts de llum existents en el punt indicat per l'Ajuntament		
				Total Ud .....: <b>241,000</b>
1.11 E2109	Ud	Obres imprevistes (A justificar)		
				Total Ud .....: <b>1,000</b>
1.12 E0556	Ud	Reposició de Serveis afectats per les obres d'enllumenat públic: clavegueram, aigua,...,(A justificar)		
				Total Ud .....: <b>1,000</b>

## 2 Cimentacions

Comentari	Uts.	Llarg.	Ampl.	Alt	Subtotal	Total	
2.1 E0604	Ud	Cimentació de bàculs de 7 m i columna de 8 m, amb dau de formigó H-250 0.7x0.7x 0.8 m. I 4 pernns d'ancoratge de 24 mm de diàmetre i 70 cm de longitud amb pota a l'extrem					
					Total Ud .....	<b>3,000</b>	
2.2 E0606	Ud	Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.65 m. I 4 pernns d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.					
					Total Ud .....	<b>23,000</b>	
2.3 E0608	Ud	Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.7 m. I 4 pernns d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.					
					Total Ud .....	<b>14,000</b>	

**3 Canalitzacions**

Comentari	Uts.	Llarg.	Ampl.	Alt	Subtotal	Total	
3.1 E03CPE310	m.l	Subministrament i col·locació de tub polietilè corrugat, enterrat, de 63 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.					
Línia 1	630				630,000		
Línia 2	290				290,000		
Línia 3	160				160,000		
Línia 4	190				190,000		
Línia 5	25				25,000		
Línia 6	630				630,000		
					Total m.l .....	<b>1.925,000</b>	
3.2 E03CPE320	m.	Subministrament i col·locació de tub de PVC corrugat, enterrat, de 160 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.					
Línia 1		10,00			10,000		
					Total m. ....	<b>10,000</b>	
3.3 E0ECPE340	m.	Subministrament i col·locació de tub d'acer galvanitzat, grau de protecció mínim IP-7, i de 4 m d'alçada, engrapat a la paret per albergar els conductors d'alimentació dels punts de llum. posada a terra del mateix					
		43			43,000		
					Total m. ....	<b>43,000</b>	

## 4 Instal·lació elèctrica

Comentari	Uts.	Llarg.	Ampl.	Alt	Subtotal	Total
<b>4.1 Línia d'alimentació Quadre 2</b>						
4.1.1 E1829	MI	Línia elèctrica formada por conductor d'alumini de 240 mm <sup>2</sup> aïllat i protegit per tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa de diàmetre 250 mm en instal·lacions soterrada, inclús p.p. de corbes i elements d'enllaç, instal·lat segons NTE-IEB 35, Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques complementaries.				
					Total MI .....	<b>200,000</b>
<b>4.2 Instal·lació enllumenat</b>						
4.2.1 E17AL020	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x25 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=90 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.				
Línia 1		146,00			146,000	
					Total m. ....	<b>146,000</b>
4.2.2 E17AL050	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x16 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.				
Línia 2		73,00			73,000	
					Total m. ....	<b>73,000</b>
4.2.3 E15I020	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x10 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.				
Línia 2		35,00			35,000	
					Total m. ....	<b>35,000</b>

4.2.4 E18CCB010	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connacional.		
	Línia 1	89,00	89,000	
	Línia 2	112,00	112,000	
	Línia 3	233,00	233,000	
	Línia 4	16,00	16,000	
	Línia 5	110,00	110,000	
	Línia 6	568,00	568,000	
				Total m. ....: <b>1.128,000</b>
4.2.5 E15I030	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 3x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.		
	Línia 1	100,00	100,000	
	Línia 2	51,00	51,000	
	Línia 3	66,00	66,000	
	Línia 5	32,00	32,000	
	Línia 6	40,00	40,000	
				Total m. ....: <b>289,000</b>
4.2.6 E15CM020	Ud.	Subministrament i col·locació de conductor aïllat de coure amb PVC i coberta protectora de material termoplàstic de designació UNE RV-K 0,6/1 kV i de 2x2,5 mm <sup>2</sup> per alimentar des de la xarxa de distribució cada punt de llum.		
		241	241,000	
				Total Ud. ....: <b>241,000</b>
4.2.7 E18CCB080	m.	Línia d'alimentacions per enllumenat públic format per conductors de coure 1x35 mm <sup>2</sup> , canalitzat baix tub de PVC de D=110 mm. muntatge enterrat, amb elements de connexions, totalment instal·lada, transport, muntatge y connexionament.		
				Total m. ....: <b>568,000</b>
4.2.8 E18CCB100	m.	Posta a terra amb elèctrodes de terra formats per piques de 2 m d'alçada, de ferro cobrejat i de 2 cm de diàmetre.		
				Total m. ....: <b>16,000</b>

4.2.9 E1888	Ud	Subministrament i col·locació de caixa empotrada a paret, per a derivació a punt de llum, de 230x170x170 mm, totalment de plàstic. Inclòs aparellament elèctric: placa de borns, fusibles i petit material.	Total Ud .....	<b>43,000</b>
-------------	----	---	----------------	---------------

#### 4.2.1 Punts de Llum

4.2.10.1 E16EEB010	ud	Subministrament i col·locació de bàcul d'acer galvanitzat, diàmetre superior de 60 mm, de 7 m. d'alçada i amb braç sortint de 1,5 m. amb tanca de seguretat, 3 mm de gruix, amb lluminària de fundició injectada d'alumini, amb tapa superior de fundició injectada d'alumini i reflector d'alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, amb tancament de vidre corba templat segellat al reflector, tipus QSA-5 de carandini ( resta de característiques s'indiquen als plànols). Equip i làmpada de CDM de 70 W.(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K, placa de borns, fusibles i material auxiliar. Inclòs pintat del mateix amb una ma d'imprimació per galvanitzat i dues mans de pintura tipus gris "Oxidón" per exteriors, totalment muntat y connexionat.	Total ud .....	<b>3,000</b>
4.2.10.2 E16EEM010	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 70W	Total ud .....	<b>34,000</b>
4.2.10.3 E16EEP020	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució simètrica de revolució amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 70 W(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. i equipo d'arrancada. Totalment instal·lada, incloïen accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	Total ud .....	<b>6,000</b>

4.2.10.4 E16EEC030	ud Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 60 W (flux mínim 6800 lúmens), una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloïen accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	Total ud .....: <b>11,000</b>
4.2.10.5 E16EEC020	ud Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloïen accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	Total ud .....: <b>70,000</b>
4.2.10.6 E16EPS030	ud Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloïen accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	Total ud .....: <b>11,000</b>
4.2.10.7 E16EEC060	ud Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa d'alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloïen accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	Total ud .....: <b>5,000</b>

4.2.10.8 E16EEM020	ud Luminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W (flux mínim 3500 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.	Total ud .....: <b>107,000</b>
4.2.10.9 E16ELM010	ud Luminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 20W (flux mínim 1650 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.	Total ud .....: <b>12,000</b>
4.2.10.10 E16EEP030	ud Luminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 150W	Total ud .....: <b>34,000</b>
4.2.10.11 E16EEP040	ud Luminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 100W	Total ud .....: <b>13,000</b>
4.2.10.12 E21MA010	ud Subministrament i col·locació de braç de línia clàssica de fundició de ferro gris, amb sortida de 0.53 m model CBVM-530 de Carandini o similar, pintat amb pintura tipus negra per exterior	Total ud .....: <b>30,000</b>
4.2.10.13 E16IEA010	ud Subministrament i col·locació de làmpada de 70W Hm-ceràmica (flux mínim de 6800 lúmens)amb una temperatura de color de 3000 K i equip d'arrencada en lluminàries village. Extracció d'equip i làmpades antigues.	Total ud .....: <b>6,000</b>

### 4.3 Instal·lació quadres de protecció i comandament

4.3.1 E15GB010	ud	Armari d'enllumenat para 3 bases tripolars verticals (BTV), format per els següents elements: envoltent de polièster reforçat amb fibra de vidre, obert per la base para entrada de cables, placa transparent i precintable de policarbonat, 3 zòcals tripolars verticals, aïlladors de resina epòxid, platines de coure de 50x10 mm <sup>2</sup> . i borns bimetàl·lics de 240 mm <sup>2</sup> . Totalment instal·lat, transport, muntatge i connexionat.	Total ud .....	<b>1,000</b>
4.3.2 E15NMT040	ud	Subministrament i col·locació d'equip de mesura elèctric trifàsic, tipus CPM2-D4 homologat per la companyia subministradora, en caixa de polièster premsat, auto ventilat, i auto extingible amb tancament triangular i enclavaments per candau de la companyia subministradora, segons normes de la companyia totalment instal·lat, incloent cablejat i elements de protecció. (Comptador de la Companyia).	Total ud .....	<b>1,000</b>
4.3.3 E15I060	m.	Derivació individual 4x10 mm <sup>2</sup> . (línia que connecta el comptador amb el dispositiu de control de potència ICP-M), amb tub de PVC rígid D=29/gp7, conductors de coure de 10 mm <sup>2</sup> . i aïllament tipus RV-0,6/1 kV. en sistema trifàsic con neutre. Totalment instal·lada sobre superfície en el quadre, incloent elements de fixació i connexionat.	Total m. ....	<b>1,000</b>
4.3.4 E33BPC010	ud	Senyalització de Risc Elèctric segons Norma UNE 81.501, formada per triangle equilàter de costat 52 mm., amb fons en color groc i contorn i símbol de raig elèctric en color negre tipus adhesiu col·locat sobre les portes dels armaris.	Total ud .....	<b>1,000</b>
 <b>4.3.1 Quadres generals de protecció, control i maniobra</b>				
4.3.5.1 E15SX010	ud	Quadre de protecció 1	Total ud .....	<b>1,000</b>
4.3.5.2 E15SM010	ud	Quadre de protecció 2	Total ud .....	<b>1,000</b>
 <i>4.3.1.1 Elements interior quadres elèctrics</i>				
4.3.5.3.1 E1862	UD	Pantalla fluorescent de 1*18 W tipus tubular circular de 66 cm de longitud, totalment instal·lada, instal·lat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les Instruccions Tècniques complementaries.	Total UD .....	<b>1,000</b>

## 5 Elements Varis

---

### 4.3.2 Sistema de control

#### 4.3.2.1 Elements de control

4.3.6.1.1 P16AG010	ud	Subministrament i col·locació autòmat de telecontrol tipus Urbilux		
			Total ud .....	<b>2,000</b>
4.3.6.2 E2433	Ud	Subministrament i col·locació de mòdem GSM, per comunicació quadres d'enllumenat amb centre de control, de transmissió asincronia, velocitat de transferència 14400 bps, alimentació a 220 V protegit amb fusibles, LED indicador estat de la bateria amb suport de targeta SIM i de dimensions 127x90x67 mm.		
			Total Ud .....	<b>3,000</b>
4.3.6.3 E1827	Ud	Regulador de flux elèctric trifàsic per una tensió de 3x400/230 V i potència nominal 22kVA, instal·lat en quadre d'enllumenat amb fil de coure de 2,5 mm <sup>2</sup> de secció nominal, executat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques complementaries.		
			Total Ud .....	<b>1,000</b>

Comentari	Uts.	Llarg.	Ampl.	Alt	Subtotal	Total	
<b>5.1 Legalització de d'Instal·lació elèctrica</b>							
5.1.1 E39IEI010	ud	Ut. Legalització de la instal·lació elèctrica de l'enllumenat compost pel Certificat d'Instal·lació Elèctrica, esquema unifilar de la instal·lació i càlculs. Inclòs taxes					
					Total ud .....	<b>1,000</b>	
<b>5.2 Seguretat i Salut</b>							
5.2.1 E38EB040	ud	Con d'abalisament reflector indestructible de 50 cm de diàmetre, (amortitzable en cinc usos). segon/ R.D. 485/97.					
					Total ud .....	<b>10,000</b>	
5.2.2 E38EB010	m.	Cinta d'abalisament bicolor vermell/blanc de material plàstic, fins i tot col·locació i desmuntatge .R.D. 485/97.					
					Total m. ....	<b>300,000</b>	
5.2.3 E38ES080	ud	Placa senyalització-informació en PVC serigrafiada de 50 x 30 cm, mecànicament fixada, amortitzable en 3 usos, fins i tot col·locació i desmuntatge. segon/ R.D. 485/97.					
					Total ud .....	<b>3,000</b>	
<b>5.2.1 Proteccions</b>							
<i>5.2.1.1 Proteccions col·lectives</i>							
5.2.4.1.1 E38PCA030	ud	Tapa provisional per a arquetes de 63 x 63 cm, buits de forjat o assimilables, formada mitjançant taulons de fusta de 20 x 5 cm. armats mitjançant clavament, fins i tot col·locació.					
					Total ud .....	<b>4,000</b>	
5.2.4.1.2 E38PCB150	m.	Lloguer m./mes de tanca de seguretat prefabricada de 2,00 m. d'altura i 1 mm d'espessor, amb protecció d'intempèrie amb xapa cega i suport del mateix material tipus omega, separats cada 2 m., considerant un temps mínim de 12 mesos de lloguer, fins i tot p.p. d'obertura de pous, formigó H-10/B/40, muntatge i desmuntatge. segon/ R.D. 486/97.					
					Total m. ....	<b>3,000</b>	
<i>5.2.1.2 Proteccions Individuals</i>							
5.2.4.2.1 E38PIA010	ud	Casca de seguretat amb arnès d'adaptació, homologat. Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.					
					Total ud .....	<b>10,000</b>	
5.2.4.2.2	ud	Ulleres protectores contra impactes, incolores, homologades.					

E38PIA070		Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.		
			Total ud .....	<b>10,000</b>
5.2.4.2.3 E38PIC090	ud	Granota de treball d'una peça de polièster-cotó. Amortitzable en un ús. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
			Total ud .....	<b>10,000</b>
5.2.4.2.4 E38PIC140	ud	Armill reflector de seguretat personal en colors groc i vermell. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
			Total ud .....	<b>10,000</b>
5.2.4.2.5 E38PIM040	ud	Parell de guants d'ús general de lona i serratge. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
			Total ud .....	<b>10,000</b>
5.2.4.2.6 E38PIP030	ud	Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica per a reforç i plantilles d'acer flexibles, per a riscos de perforació. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
			Total ud .....	<b>10,000</b>

### 5.3 Posta en Marxa

5.3.1 E39IEI005	ud	Prova completa de d'instal·lació elèctrica de l'enllumenat públic comprenent la comprovació dels diàmetres dels conductes i les seccions dels conductors, el mesurament en la C.G.M.P. de la resistència en el circuit de posta a terra i el funcionament dels mecanismes; fins i tot emissió de l'informe.		
			Total ud .....	<b>1,000</b>

Firmat:

Pira, Desembre del 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## 6. PRESSUPOST

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

DATA: Desembre del 2009

## Índex pressupost

<b>1</b>	<b>Quadre de mà d'obra.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Quadre de maquinària .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Quadre de materials.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Quadre preus auxiliars.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Justificació de preus .....</b>	<b>16</b>
5.1	Obra civil .....	16
5.2	Cimentacions .....	20
5.3	Canalitzacions .....	22
5.4	Instal·lació elèctrica .....	23
5.4.1	<i>Línia d'alimentació Quadre 2 .....</i>	<i>23</i>
5.4.2	<i>Instal·lació enllumenat.....</i>	<i>23</i>
5.4.2.1	<i>Punts de Llum.....</i>	<i>27</i>
5.4.2.2	<i>Quadres generals de protecció , conrol i maniobra.....</i>	<i>34</i>
5.4.2.2.1	<i>Elements interior quadres elèctrics.....</i>	<i>34</i>
5.4.2.3	<i>Sistema de Control.....</i>	<i>35</i>
5.4.2.3.1	<i>Elements de control.....</i>	<i>35</i>
5.5	Elements Varis .....	37
5.5.1	<i>Legalització de l'Instal·lació elèctrica.....</i>	<i>37</i>
5.5.2	<i>Proteccions.....</i>	<i>38</i>
5.5.2.1	<i>Proteccions col·lectives.....</i>	<i>37</i>
5.5.2.2	<i>Proteccions individuals.....</i>	<i>37</i>
5.5.3	<i>Posta en Marxa .....</i>	<i>39</i>
<b>6</b>	<b>Pressupost execució material .....</b>	<b>40</b>
6.1	Obra civil .....	40
6.2	Cimentacions .....	42
6.3	Canalitzacions .....	43
6.4	Instal·lació elèctrica .....	44

<b>6.5 Elements Varis .....</b>	<b>52</b>
<b>7 Resum pressupost.....</b>	<b>54</b>

**1 Quadre de mà d'obra**

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat (Hores)	Total (euros)
1	Oficial de primera	23,02	190,170 H	4.377,71
2	Oficial de segona	11,69	12,000 H	140,28
3	Peó ordinari	16,60	698,451 H	11.594,29
4	Oficial 1ª electricista	11,94	18,750 H	223,88
5	Capatàs	19,72	13,892 h.	273,95
6	Oficial primera	23,02	245,150 h.	5.643,35
7	Ajudant	20,00	40,650 h.	813,00
8	Peó especialitzat	10,32	200,750 h.	2.071,74
9	Peó ordinari	17,60	69,942 h.	1.230,98
10	Oficial 1ª Encofrador	10,81	0,900 h.	9,73
11	Ajudant- Encofrador	10,40	0,900 h.	9,36
12	Oficial 1ª Electricista	13,05	332,350 h.	4.337,17
13	Oficial 2ª Electricista	20,41	288,050 h.	5.879,10
14	Ajudant-Electricista	10,56	4,700 h.	49,63
15	Certificació d'instal·lació elèctrica i tramitació d'indústria per caseta de control, enllumenat exterior, mecanismes de control, etc.	125,00	2,500 h.	312,50
			<b>Import total:</b>	<b>36.966,67</b>

## 2 Quadre de maquinària

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat	Total (euros)
1	Carretillas elev.diesel ST 1 t.	4,76	3,000 h.	14,28
2	Grua telescòpica auto prop. 40 t.	86,82	0,600 h.	52,09
3	Formigonera 200 l. gasolina	1,59	0,075 h.	0,12
4	Pala cargadora	36,00	11,877 H	427,57
5	Retroexcavadora	32,00	2,173 H	69,54
6	Piconadora manual	20,00	8,359 H	167,18
7	Camió basculant	36,00	1,682 H	60,55
8	Grua telescòpica	14,60	94,100 H	1.373,86
9	Compressor dos martells	24,94	6,600 H	164,60
10	Vibrador	1,90	1,120 H	2,13
11	Formigonera de 250 litres	1,12	1,200 H	1,34
12	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de fins a 1 m de fondària, en terreny de trànsit, amb retroexcavadora amb martell trencador i amb les terres deixades a la vora. Criteri d'amidament: m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF. No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo. Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres. També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau. Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes	22,12	555,680 m3	12.291,64

	les prescripcions relatives a excavacions, i voladures.			
13	Transport de residus dins de l'obra, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 35%.	1,95	66,945 m3	130,54
14	Camió basculant 6x4 12 t.	32,36	20,485 h.	662,89
15	Canon de terra a abocador	0,26	66,945 m3	17,41
16	Talladora diesel formig. D=350mm	70,00	8,891 h.	622,37
			<b>Import total:</b>	<b>16.058,11</b>

### 3 Quadre de materials

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat Utilitzada	Total (euros)
1	Aglomerat asfàltic en calent	0,17	33,480 Ud	5,69
2	Material compl./peces espec.	0,34	22,400 Ud	7,62
3	Arena de riu 0/5 mm.	71,16	11,076 m3	788,17
4	Arena de riu 0/5 mm.	7,09	0,105 t.	0,74
5	Gravilla 20/40 mm.	6,43	0,210 t.	1,35
6	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	0,034 t.	3,07
7	Agua	0,76	0,024 m3	0,02
8	Material petit	0,71	1.812,500 ud	1.286,88
9	Fusta pi encofrar 26 mm.	184,09	0,060 m3	11,05
10	Form.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	0,360 m3	13,04
11	Totxo perfora. toscó 25x12x7	0,09	420,000 ud	37,80
12	Morter 1/5 de central (M-60)	42,65	0,150 m3	6,40
13	Morter 1/6 de central (M-40)	40,09	0,210 m3	8,42
14	Puntes 20x100	1,02	0,150 kg	0,15
15	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)	100,00	1,155 Tm	115,50
16	Desencofrant	2,20	6,660 L	14,65
17	Agua potable	0,33	3,318 M3	1,09
18	Horm.H-20/P/45/I-IIa elab.cent.	77,00	31,435 M3	2.420,50
19	Horm.H-250/P/25/I-IIa elab.cent.	97,00	1,200 M3	116,40
20	Tapa arqueta HA 40x40x3 cm.	13,34	6,000 ud	80,04
21	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,10	1.925,000 m.	2.117,50
22	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,60	10,000 m.	16,00
23	Tub corbale corrugat de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a	1,35	172,000 m.	232,20

	l'impacte de 1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, per a canalitzacions soterrades.			
24	Arena fina	18,40	3,330 M3	61,27
25	Filferro lligar 1,30 mm.	1,20	0,300 kg	0,36
26	Perns d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb pota a l'extrem inferior i rosca de 10 cm a l'extrem superior	2,00	160,000 Ud	320,00
27	Fusta de pi en taula	189,32	0,089 M3	16,85
28	Interruptor automàtic magneto tèrmic, de 30 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, tetrapolar (3P+N), de 10kA de poder de tall segons UNE 20317, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	56,74	4,000 Ud	226,96
29	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	24,91	4,000 Ud	99,64
30	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 80 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	10,02	3,000 Ud	30,06
31	Presa de corrent schuko, per a encastar en caixa universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), de 10/16 A i 250 V, grau de protecció IP 44, amb tapa i dispositiu de seguretat, de color gris, ref. 96036E.07 de la sèrie ESTANCA55 d'EUNEA	14,07	2,000 Ud	28,14
32	Regulador flux 220V-22kVA	467,60	1,000 Ud	467,60
33	Llumenera fluorescent d'encastar per a tubs T8, 1x18 W mono tubular, xassís fabricat en xapa d'acer, fosfatada i pintada en color blanc, d'alumini brillant i tancat en capçalera, reactància electrònica, ref. POL/BLBr-136/E de la sèrie Luminàries polivalents d'IMPELEC	44,50	1,000 Ud	44,50
34	Conductor d'alumini designació UNE VV 0,6/1 KV, unipolar de secció 240 mm <sup>2</sup>	16,92	600,000 m	10.152,00
35	Caixa empotrada 230x170x170 mm	17,13	43,000 Ud	736,59
36	Modem GSM	125,00	3,000 Ud	375,00
37	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x16 mm <sup>2</sup> Cu	1,34	292,000 m.	391,28

38	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x25 mm <sup>2</sup> Cu	1,98	584,000 m.	1.156,32
39	Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, tetrapolar de secció 4x6 mm <sup>2</sup>	0,54	4.512,000 m.	2.436,48
40	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure de gruix estàndard, de 2000 mm de llargària i de 20 mm de diàmetre, clavada a terra	11,03	16,000 m.	176,48
41	Subministrament i col·locació de conductor despul·lat de 1x35mm <sup>2</sup> , per la posta a terra dels punts de llum. Instal·lació subterrània.	2,77	568,000 m.	1.573,36
42	Cinta senyalitzadora de perill homologada, col·locada en el traç de la rasa segons plànols.	0,54	1.871,000 m.l	1.010,34
43	Conductor d'alumini designació UNE VV 0,6/1 KV, unipolar de secció 150 mm <sup>2</sup>	10,91	200,000 m.	2.182,00
44	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 63 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	9,83	3,000 ud	29,49
45	BTV para 3 zócalos tripolars	594,69	1,000 ud	594,69
46	Armari polièster 1000x750 mm	510,80	1,000 ud	510,80
47	Contactador sense tèrmics monofàsic 10 A	23,02	6,000 ud	138,12
48	Mòdul.conta.CPM2-D4	1.340,00	1,000 ud	1.340,00
49	Arm. 12 mód.	25,70	2,000 ud	51,40
50	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	113,44	6,000 ud	680,64
51	Interruptor automàtic magneto tèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 ka de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	20,34	8,000 ud	162,72
52	Interruptor automàtic magneto tèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 ka de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4	25,88	6,000 ud	155,28

	mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN			
53	Interruptor automàtic magneto tèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 ka de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	21,32	2,000 ud	42,64
54	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	117,92	2,000 ud	235,84
55	Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x2,5 mm <sup>2</sup> , entre 5 a 6 m	0,62	1.448,000 m.	897,76
56	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x10 mm <sup>2</sup> Cu	0,85	141,500 m.	120,28
57	Conductor de coure de designació UNE RV-K 0,6/1 kV, bipolar de secció 2x6 mm <sup>2</sup>	0,62	289,000 m.	179,18
58	Contactador sense tèrmics trifàsic 10 A	68,60	7,000 m.	480,20
59	Llumi.A. JNR-V/GC-DS CDM 70 W.	446,75	6,000 ud	2.680,50
60	Llumi.A. JNR-V/GC-Q CDM 60 W.	206,15	11,000 ud	2.267,65
61	Llumi.A. JNR-V/GC-DS CDM 35 W.	366,00	110,000 ud	40.260,00
62	Llumi.A. CLM-V/GC 35 W HM G12 pos E-3.	275,40	112,000 ud	30.844,80
63	Columna recta galva. pint. h=5m	1.086,60	17,000 ud	18.472,20
64	Llumi.A. QSA-5 MH 150 W	336,40	34,000 ud	11.437,60
65	Làmpada 100 W Hm-ceràmica + Equip	38,42	13,000 ud	499,46
66	Llumi.A. CLM-V/GC 20 W HM G12 pos E-3.	275,40	12,000 ud	3.304,80
67	Llumi.A. JNR-V/GC-Q CDM 35 W.	271,75	70,000 ud	19.022,50
68	Llumi.A. CLM-V/GC 35 W HM G12 pos E-3.	267,40	37,000 ud	9.893,80
69	Bàcul troncocònic de planxa d'acer galvanitzat, de 7 m d'alçària i 1,5 m de sortint, d'un braç amb base platina i porta, segons norma UNE-EN 40-5, col·locat sobre dau de formigó	238,80	3,000 ud	716,40
70	Columna recta galva. pint. h=4m	1.015,20	81,000 ud	82.231,20

71	Columna recta galva. pint. h=4m	623,20	5,000 ud	3.116,00
72	Subministrament i col·locació autòmat de telecontrol tipus Urbilux	240,78	2,000 ud	481,56
73	Làmpada 70W Hm-ceràmica	46,40	6,000 ud	278,40
74	Equip d'arrencada per làmpades Hm	50,31	6,000 ud	301,86
75	Braç paret CBVM-530	107,10	30,000 ud	3.213,00
76	Baldosa terrazo imi.piedra 40*40	10,30	60,000 M2	618,00
77	Caja derivació 165*120*79	4,20	37,000 Ud	155,40
78	Portafusible dimensions0-20	2,83	358,000 Ud	1.013,14
79	Fusible 6 A	0,74	358,000 Ud	264,92
80	Regleta connexió	1,67	1.074,000 Ud	1.793,58
81	Senyalització de Risc Elèctric	18,65	1,000 m.	18,65
82	Unitat de paralúmen control llum intrusa	0,31	714,000 ud	221,34
83	Tapa provisional arqueta 63x63	25,38	2,000 ud	50,76
84	Lloguer tanca pref. xapa h=2 m	13,48	3,000 m.	40,44
85	Casc seguritat homologat	2,00	10,000 ud	20,00
86	Ulleres protectores homologades	2,00	3,330 ud	6,66
87	Granota de treball poliéster-algod.	11,00	10,000 ud	110,00
88	Armillla reflectant a/r.	7,00	3,330 ud	23,31
89	Parell de guants ús general	1,00	10,000 ud	10,00
90	Parell de botes amb/puntera/plant. metall	18,00	3,330 ud	59,94
91	Cint abalisament bicolor 8 cm.	0,04	330,000 m.	13,20
92	Con abalisament estànd. 50 cm	9,26	2,000 ud	18,52
93	Placa informativa PVC 50x30	5,20	0,999 ud	5,19
			<b>Import total:</b>	<b>267.853,33</b>

#### 4 Quadre preus auxiliars

Num. Codi	Ud	Descripció	Total	
1 A01RH060	m3	Formigó HM-10/B/40, de 10 N/mm <sup>2</sup> ., con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de riu y àrid rodad Tmáx. 40 mm., con formigonera de 250 l., para vibrar.		
O01OA070	1,250h.	Peó ordinari	17,60	22,00
P01CC020	0,225t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	20,32
P01AA030	0,700t.	Arena de riu 0/5 mm.	7,09	4,96
P01AG060	1,400t.	Gravilla 20/40 mm.	6,43	9,00
P01DW050	0,160m3	Agua	0,76	0,12
M03HH020	0,500h.	Formigonera 200 l. gasolina	1,59	0,80
		Total per m3:		<b>57,20</b>
2E0104	M3	Pasta de cemento CEM I 42,5 R amasada manualment, segons RC-97.		
O0108	3,000H	Peó ordinari	16,60	49,80
P0202	1,350Tm	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)	100,00	135,00
P0217	0,510M3	Agua potable	0,33	0,17
%10	3,000%	Costos indirectes	184,97	5,55
		Total per M3:		<b>190,52</b>
3E0108	M3	Morter de cemento CEM I 42,5 R y arena fina, de dosificació 1:6 (M-40), confeccionat con formigonera de 250 l, segons RC-97.		
O0108	2,500H	Peó ordinari	16,60	41,50
P0202	0,250Tm	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)	100,00	25,00
P0308	1,110M3	Arena fina	18,40	20,42
P0217	0,255M3	Agua potable	0,33	0,08
M0416	0,400H	Formigonera de 250 litres	1,12	0,45
%10	3,000%	Costos indirectes	87,45	2,62
		Total per M3:		<b>90,07</b>
4E0129	M3	Formigó H-100 N/mm <sup>2</sup> elaborat en central amb ciment CEM II/A-V 42,5 R, arena de riu i àrid de 45 mm de dimensions màximes, consistència plàstica para vibrar, segons EHE. Inclòs carga en central del formigó i transport a obra fins 10 Km de distància.		
P0234	1,000M3	Horm.H-20/P/45/I-IIa elab.cent.	77,00	77,00

%10	3,000%	Costos indirectes	77,00	2,31
			<b>Total per M3:</b>	<b>79,31</b>
5E0151	M2	Encofrat de cimentacions, realitzat amb tablilla de pi , inclòs neteja, humitejat, aplicació de desencofrant i elements necessaris per la seva estabilitat i adequada execució. Mesurada la superfície d'encofrat útil.		
P0556	0,008M3	Fusta de pi en taula	189,32	1,51
P0215	0,600L	Desencofrant	2,20	1,32
P0122	2,000Ud	Material compl./peces espec.	0,34	0,68
%10	3,000%	Costos indirectes	3,51	0,11
			<b>Total per M2:</b>	<b>3,62</b>
6E16EPM020	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,105 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 60W. Amb fixació JNR-V (doble braç vertical i fixació a terminal de 60x100mm de diàmetre) i pintada color gris RAL 7015		
P16AC020	1,000ud	Llumi.A. JNR-V/GC-Q CDM 60 W.	206,15	206,15
P2659	3,000Ud	Regleta connexió	1,67	5,01
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
			<b>Total per ud:</b>	<b>215,09</b>
7E16EPM030	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,105 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 70W. Amb fixació JNR-V (doble braç vertical i fixació a terminal de 60x100mm de diàmetre) i pintada color gris RAL 7015		
P16AA060	1,000ud	Llumi.A. JNR-V/GC-DS CDM 70 W.	446,75	446,75
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
			<b>Total per ud:</b>	<b>455,69</b>

8E16EPT010	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.		
P16AC050	1,000ud	Llumi.A. CLM-V/GC 35 W HM G12 pos E-3.	275,40	275,40
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
		Total per ud:		<b>284,69</b>
9E21WW010	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,105 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W. Amb fixació JNR-V (doble braç vertical i fixació a terminal de 60x100mm de diàmetre) i pintada color gris RAL 7015		
P16AE050	1,000ud	Llumi.A. JNR-V/GC-Q CDM 35 W.	271,75	271,75
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		Total per ud:		<b>280,69</b>
10E21WW020	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,105 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W. Amb fixació JNR-V (doble braç vertical i fixació a terminal de 60x100mm de diàmetre) i pintada color gris RAL 7015		
P16AC040	1,000ud	Llumi.A. JNR-V/GC- DS CDM 35 W.	366,00	366,00
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		Total per ud:		<b>374,94</b>

---

11O01OA090	h.	Quadrilla A		
O01OA030	0,500h.	Oficial primera	23,02	11,51
O01OA050	0,500h.	Ajudant	20,00	10,00
O01OA070	0,500h.	Peó ordinari	17,60	8,80
			Total per h.:	<b>30,31</b>

## 5 Justificació de preus

Nº	Codi	Ud	Descripció		Total
<b>5.1 Obra civil</b>					
1.1	E02CZE010	M3	Excavació en rasa i/o pous en terra, inclòs carga sobre camió dels productes resultants de la excavació.		
	O01OA020	0,025h.	Capatàs	19,72	0,49
	O01OA070	0,050h.	Peó ordinari	17,60	0,88
	M10HC01	0,016h.	Talladora diesel	70,00	1,12
	0		hormig.D=350mm		
	M05EN03	1,000M3	Excav.hidr.neumàtics 100 CV	22,12	22,12
	0				
		3,000%	Costos indirectes	24,61	0,74
			Preu total per M3 .		<b>25,35</b>
1.2	E0313	M3	Excavació dels fonaments de les lluminàries en terreny dur, realitzada amb mitjans mecànics, inclòs perfilat de laterals i fons. Executat d'acord a les indicacions tècniques de la NTE-ADZ 6. Mesurat en perfil natural.		
	O0108	0,010H	Peó ordinari	16,60	0,17
	M0403	0,210H	Retroexcavadora	32,00	6,72
	M0407	0,120H	Camió basculant	36,00	4,32
	%10	3,000%	Costos indirectes	11,21	0,34
		3,000%	Costos indirectes	11,55	0,35
			Preu total per M3 .		<b>11,90</b>
1.3	E0320	M3	Col·locació de llit d'arena al fons de la rasa, amb 5 cm d'espessor, preparat per rebre el tub de PVC i 5 cm per damunt del tub. Recobriment de la canonada totalment.		
	O0108	0,025H	Peó ordinari	16,60	0,42
	P01AA020	0,100m3	Arena de riu 0/5 mm.	71,16	7,12
	M0401	0,025H	Pala cargadora	36,00	0,90
	%10	3,000%	Costos indirectes	8,44	0,25
		3,000%	Costos indirectes	8,69	0,26
			Preu total per M3 .		<b>8,95</b>

1.4 E0301	M3	Carrega i transport de les terres sobrants a l'abocador, realitzat amb mitjans mecànics.			
	O0108	0,001H	Peó ordinari	16,60	0,02
	M07CB020	1,000M3	Camió basculant 4x4 7 t.	1,95	1,95
	M0401	0,032H	Pala cargadora	36,00	1,15
	M07N060	1,000m3	Canon de terra a abocador	0,26	0,26
	%10	3,000%	Costos indirectes	3,38	0,10
		3,000%	Costos indirectes	3,48	0,10
			Preu total per M3 .		<b>3,58</b>
1.5 E03AAR040	ud	Arqueta de registre de 40x40x55 cm. de mesures interiors, construïda amb totxana massissa de 1/2 peu de gruix, rebut amb morter de ciment, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-10/B/40, enfoscada i brunyida per l'interior amb morter de ciment, i amb tapa de ferro forjat de 25 kN, totalment acabada i amb p.p. de medis auxiliars, sense incloure la excavació, ni el reomplert perimetral posterior.			
	O01OA030	1,700h.	Oficial primera	23,02	39,13
	O01OA060	0,850h.	Peó especialitzat	10,32	8,77
	P01HD050	0,060m3	Form.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	2,17
	P01LT020	70,000ud	Totxo perfora. toscó 25x12x7	0,09	6,30
	P01MC040	0,035m3	Mortor 1/6 de central (M-40)	40,09	1,40
	P01MC010	0,025m3	Mortor 1/5 de central (M-60)	42,65	1,07
	P02AC020	1,000ud	Tapa arqueta HA 40x40x3 cm.	13,34	13,34
		3,000%	Costos indirectes	72,18	2,17
			Preu total per ud .		<b>74,35</b>
1.6 E0321	M3	Reomplert i compactació de terres procedents de la excavació, realitzat en tongades i compactat amb planxa vibratòria. Executat d'acord a las indicacions tècniques de la NTE-ADZ 12. Mesurat el volum teòric realitzat.			
	O0108	1,300H	Peó ordinari	16,60	21,58
	M0406	0,030H	Piconadora manual	20,00	0,60
	M0401	0,025H	Pala cargadora	36,00	0,90
	%10	3,000%	Costos indirectes	23,08	0,69
		3,000%	Costos indirectes	23,77	0,71
			Preu total per M3 .		<b>24,48</b>

1.7 E2923	M2	Construcció de vorera amb solat de baladosa de tarràs imitació pedra de 20*20 cm, fabricada amb morter ric en ciment i marbres d' 1.5 mm de granulometria, assentada amb morter seco de cemento i arena 1:6 sobre capa de formigó H-20/P/45/I-IIa elaborat en central de 10 cm de gruix, inclús col·locació, anivellat i encintat posterior amb pasta fluida de cemento per reomplert de forats i juntes, amb neteja posterior de paraments, mesurada la superfície executada.			
	O0104	0,300H	Oficial de primera	23,02	6,91
	O0105	0,200H	Oficial de segona	11,69	2,34
	O0108	0,500H	Peó ordinari	16,60	8,30
	P2601	1,000M2	Baldosa terrazo imi.piedra 40*40	10,30	10,30
	E0129	0,100M3	Formigó H-100	79,31	7,93
	E0108	0,050M3	Morter de cemento 1:6 (M-40)	90,07	4,50
	P0217	0,040M3	Agua potable	0,33	0,01
	E0104	0,005M3	Pasta de cemento	190,52	0,95
	%10	3,000%	Costos indirectes	41,24	1,24
		3,000%	Costos indirectes	42,48	1,27
			Preu total per M2 .		<b>43,75</b>
1.8 E2934	M2	Reposició de paviment a carrer: Subbase amb 10 cm. de tot-u,10 cm de formigó H-100 i capa de rodadura de 6 cm d'aglomerat asfàltic en calent			
	O0104	0,200H	Oficial de primera	23,02	4,60
	O0108	0,300H	Peó ordinari	16,60	4,98
	E0129	0,025M3	Formigó H-100	79,31	1,98
	P0121	0,050Ud	Aglomerat asfàltic en calent	0,17	0,01
	%10	3,000%	Costos indirectes	11,57	0,35
		3,000%	Costos indirectes	11,92	0,36
			Preu total per M2 .		<b>12,28</b>

1.9 E0241	Ud	Raseta a paret per alimentació del punt de llum, des de el carrer fins a la caixa de connexions, amb tub de PVC diàmetre 50 mm per albergar els conductors i reposició de la façana deixant-ho en idèntiques condicions a les originals.			
	O01OB200	0,100h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	1,31
	O01OB220	0,100h.	Ajudant-Electricista	10,56	1,06
	M0412	0,150H	Compressor dos martells	24,94	3,74
	M0407	0,010H	Camió basculant	36,00	0,36
	%10	3,000%	Costos indirectes	6,47	0,19
		3,000%	Costos indirectes	6,66	0,20
			Preu total per Ud .		<b>6,86</b>
1.10 E01TW020	Ud	Desmuntatge i aplec dels punts de llum existents en el punt indicat per l'Ajuntament			
	O0104	0,100H	Oficial de primera	23,02	2,30
	O0108	0,100H	Peó ordinari	16,60	1,66
	M0410	0,100H	Grua telescòpica	14,60	1,46
	M07CB030	0,085h.	Camió basculant 6x4 12 t.	32,36	2,75
		3,000%	Costos indirectes	8,17	0,25
			Preu total per Ud .		<b>8,42</b>
1.11 E2109	Ud	Obres imprevistes (A justificar)			
			Sense descomposició		4.368,93
		3,000%	Costos indirectes	4.368,93	131,07
			Preu total arrodonit per Ud .		<b>4.500,00</b>
1.12 E0556	Ud	Reposició de Serveis afectats per les obres d'enllumenat públic: clavegueram, aigua,...(A justificar)			
			Sense descomposició		2.912,62
		3,000%	Costos indirectes	2.912,62	87,38
			Preu total arrodonit per Ud .		<b>3.000,00</b>

Nº	Codi	Ud	Descripció		Total
<b>5.2 Cimentacions</b>					
2.1	E0604	Ud	Cimentació de bàculs de 7 m i columna de 8 m, amb dau de formigó H-250 0.7x0.7x 0.8 m. I 4 pernns d'ancoratge de 24 mm de diàmetre i 70 cm de longitud amb pota a l'extrem		
	O01OB010	0,300h.	Oficial 1ª Encofrador	10,81	3,24
	O01OB020	0,300h.	Ajudant- Encofrador	10,40	3,12
	P03AA020	0,100kg	Filferro lligar 1,30 mm.	1,20	0,12
	P01ES050	0,020m3	Fusta pi encofrar 26 mm.	184,09	3,68
	P01UC030	0,050kg	Puntes 20x100	1,02	0,05
	P0237	0,400M3	Horm.H-250/P/25/I-IIa elab.cent.	97,00	38,80
	P0502	4,000Ud	Pernns d'ancoratge	2,00	8,00
	M0414	0,250H	Vibrador	1,90	0,48
	%10	3,000%	Costos indirectes	57,49	1,72
		3,000%	Costos indirectes	59,21	1,78
			Preu total arrodonit per Ud .		<b>60,99</b>
2.2	E0606	Ud	Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.65 m. I 4 pernns d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.		
	O0104	0,300H	Oficial de primera	23,02	6,91
	O0108	0,200H	Peó ordinari	16,60	3,32
	E0129	0,235M3	Formigó H-100	79,31	18,64
	P0502	4,000Ud	Pernns d'ancoratge	2,00	8,00
	E0151	0,300M2	Encofrat	3,62	1,09
	M0414	0,010H	Vibrador	1,90	0,02
	%10	3,000%	Costos indirectes	37,98	1,14
		3,000%	Costos indirectes	39,12	1,17
			Preu total arrodonit per Ud .		<b>40,29</b>

2.3 E0608	Ud Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.7 m. I 4 pernns d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.			
	O0104	0,300H Oficial de primera	23,02	6,91
	O0108	0,300H Peó ordinari	16,60	4,98
	E0129	0,235M3 Formigó H-100	79,31	18,64
	P0502	4,000Ud Pernns d'ancoratge	2,00	8,00
	E0151	0,300M2 Encofrat	3,62	1,09
	M0414	0,010H Vibrador	1,90	0,02
	%10	3,000% Costos indirectes	39,64	1,19
		3,000% Costos indirectes	40,83	1,22
		Preu total arrodonit per Ud .		<b>42,05</b>

Nº	Codi	Ud	Descripció		Total
<b>5.3 Canalitzacions</b>					
3.1	E03CPE310	m.l	Subministrament i col·locació de tub polietilè corrugat, enterrat, de 63 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.		
	O01OA030	0,100h.	Oficial primera	23,02	2,30
	O01OA060	0,100h.	Peó especialitzat	10,32	1,03
	P02TP710	1,000m.	Tub polietilè corrugat D=63 mm	1,10	1,10
	P%5	5,000%	Material Auxiliar	1,10	0,06
		3,000%	Costos indirectes	4,49	0,13
			Preu total arrodonit per m.l .		<b>4,62</b>
3.2	E03CPE320	m.	Subministrament i col·locació de tub de PVC corrugat, enterrat, de 160 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.		
	O01OA030	0,100h.	Oficial primera	23,02	2,30
	O01OA060	0,100h.	Peó especialitzat	10,32	1,03
	P02TP720	1,000m.	Tub polietilè corrugat D=90 mm	1,60	1,60
	P%5	5,000%	Material Auxiliar	1,60	0,08
		3,000%	Costos indirectes	5,01	0,15
			Preu total arrodonit per m. .		<b>5,16</b>
3.3	E0ECPE340	m.	Subministrament i col·locació de tub d'acer galvanitzat, grau de protecció mínim IP-7, i de 4 m d'alçada, engrapat a la paret per albergar els conductors d'alimentació dels punts de llum. posada a terra del mateix		
	O01OA030	0,050h.	Oficial primera	23,02	1,15
	O01OA060	0,050h.	Peó especialitzat	10,32	0,52
	P02TP740	4,000m.	Tub PVC corrugat D=32 mm	1,35	5,40
	P%5	5,000%	Material Auxiliar	5,40	0,27
		3,000%	Costos indirectes	7,34	0,22
			Preu total arrodonit per m. .		<b>7,56</b>

Nº	Codi	Ud	Descripció		Total
<b>5.4 Instal·lació elèctrica</b>					
<b>5.4.1 Línia d'alimentació Quadre 2</b>					
4.1.1	E1829	MI	Línia elèctrica formada por conductor d'alumini de 240 mm <sup>2</sup> aïllat y protegit por tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa de diàmetre 250 mm en instal·lacions soterrada, inclús p.p. de corbes i elements d'enllaç, instal·lat segons NTE-IEB 35, Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Intrusions Tècniques complementaries.		
	O0109	0,050H	Oficial 1ª electricista	11,94	0,60
	O0104	0,015H	Oficial de primera	23,02	0,35
	P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
	P1293	3,000m	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm <sup>2</sup> Al	16,92	50,76
	P15AL040	1,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 150 mm <sup>2</sup> Al	10,91	10,91
	%10	3,000%	Costos indirectes	63,16	1,89
		3,000%	Costos indirectes	65,05	1,95
			Preu total arrodonit per MI .		<b>67,00</b>
<b>5.4.2 Instal·lació enllumenat</b>					
4.2.1	E17AL020	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x25 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=90 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.		
	O01OB200	0,150h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	1,96
	O01OB210	0,150h.	Oficial 2ª Electricista	20,41	3,06
	P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
	P15AC040	4,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x25 mm <sup>2</sup> Cu	1,98	7,92
	P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
		3,000%	Costos indirectes	14,19	0,43
			Preu total arrodonit per m. .		<b>14,62</b>

4.2.2 E17AL050	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x16 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.		
O01OB200	0,150h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	1,96
O01OB210	0,150h.	Oficial 2 <sup>a</sup> Electricista	20,41	3,06
P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
P15AC030	4,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x16 mm <sup>2</sup> Cu	1,34	5,36
P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
	3,000%	Costos indirectes	11,63	0,35
		Preu total arrodonit per m. .		<b>11,98</b>

4.2.3 E15I020	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x10 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.		
O01OB200	0,150h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	1,96
O01OB210	0,150h.	Oficial 2 <sup>a</sup> Electricista	20,41	3,06
P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
P15GA050	4,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x10 mm <sup>2</sup> Cu	0,85	3,40
P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
	3,000%	Costos indirectes	9,67	0,29
		Preu total arrodonit per m. .		<b>9,96</b>

4.2.4 E18CCB010	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.			
	O01OB200	0,150h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	1,96
	O01OB210	0,150h.	Oficial 2 <sup>a</sup> Electricista	20,41	3,06
	P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
	P15AD010	4,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 4x6 mm <sup>2</sup> Cu	0,54	2,16
	P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		3,000%	Costos indirectes	8,08	0,24
			Preu total arrodonit per m. .		<b>8,32</b>
4.2.5 E15I030	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 3x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.			
	O01OB200	0,150h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	1,96
	O01OB210	0,150h.	Oficial 2 <sup>a</sup> Electricista	20,41	3,06
	P15GA060	1,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x6 mm <sup>2</sup> Cu	0,62	0,62
	P15AH010	1,000m.l	Cinta senyalizadora	0,54	0,54
	P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
		3,000%	Costos indirectes	6,89	0,21
			Preu total arrodonit per m. .		<b>7,10</b>
4.2.6 E15CM020	Ud.	Subministrament i col·locació de conductor aïllat de coure amb PVC i coberta protectora de material termoplàstic de designació UNE RV-K 0,6/1 kV i de 2x2,5 mm <sup>2</sup> per alimentar des de la xarxa de distribució cada punt de llum.			
	O01OB200	0,150h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	1,96
	O01OB210	0,150h.	Oficial 2 <sup>a</sup> Electricista	20,41	3,06
	P15GA020	6,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x4 mm <sup>2</sup> Cu	0,62	3,72
	P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		3,000%	Costos indirectes	9,10	0,27
			Preu total arrodonit per Ud. .		<b>9,37</b>

4.2.7 E18CCB080	m.	Línea d'alimentació per enllumenat públic format per conductors de coure 1x35 mm <sup>2</sup> , canalitzat baix tub de PVC de D=110 mm. muntatge enterrat, amb elements de connexions, totalment instal·lada, transport, muntatge y connexionat.			
	O01OB200	0,050h.	Oficial 1 <sup>a</sup> Electricista	13,05	0,65
	O0108	0,100H	Peó ordinari	16,60	1,66
	P15AD050	1,000m.	Cond. nu 35 mm <sup>2</sup> Cu	2,77	2,77
	P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		3,000%	Costos indirectes	5,44	0,16
			Preu total arrodonit per m. .		<b>5,60</b>
4.2.8 E18CCB100	m.	Posta a terra amb electrodes de terra formats per piques de 2 m d'alçada, de ferro cobrejat i de 2 cm de diàmetre.			
	O01OA070	0,050h.	Peó ordinari	17,60	0,88
	P15AD030	1,000m.	Piqueta conex. terra	11,03	11,03
	P01DW090	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
		3,000%	Costos indirectes	12,27	0,37
			Preu total arrodonit per m. .		<b>12,64</b>
4.2.9 E1888	Ud	Subministrament i col·locació de caixa empotrada a paret, per a derivació a punt de llum, de 230x170x170 mm, totalment de plàstic. Inclòs aparellament elèctric: placa de borns, fusibles i petit material.			
	O0109	0,100H	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista	11,94	1,19
	O0108	0,100H	Peó ordinari	16,60	1,66
	P1294	1,000Ud	Caixa empotrada 230x170x170 mm	17,13	17,13
	%10	3,000%	Costos indirectes	19,98	0,60
		3,000%	Costos indirectes	20,58	0,62
			Preu total arrodonit per Ud .		<b>21,20</b>

## 5.4.2.1 Punts de Llum

4.2.10.1 E16EEB010	ud	Subministrament i col·locació de bàcul d'acer galvanitzat, diàmetre superior de 60 mm, de 7 m. d'alçada i amb braç sortint de 1,5 m. amb tanca de seguretat, 3 mm de gruix, amb lluminària de fundició injectada d'alumini, amb tapa superior de fundició injectada d'alumini i reflector d'alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, amb tancament de vidre corba templat segellat al reflector, tipus QSA-5 de carandini ( resta de característiques s'indiquen als plànols). Equip i làmpada de CDM de 70 W.(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K, placa de borns, fusibles i material auxiliar. Inclòs pintat del mateix amb una ma d'imprimació per galvanitzat i dues mans de pintura tipus gris "Oxidón" per exteriors, totalment muntat y connexionat.		
O01OA090	0,500h.	Quadrilla A	30,31	15,16
M02GE03	0,200h.	Grua telescòpica autoprop. 40 t.	86,82	17,36
P16AF010	1,000ud	Bàcul galv. pint. h=7m. b=1,5	238,80	238,80
E16EEM010	1,000ud	Llumi.A.viario c/e QSA-5 CDM 70 W.	296,48	296,48
	3,000%	Costos indirectes	567,80	17,03
		Preu total arrodonit per ud .		<b>584,83</b>
4.2.10.2 E16EEM010	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 70W		
P16AE100	1,000ud	Llumi.A. CLM-V/GC 35 W HM G12 pos E-3.	267,40	267,40
P2653	1,000Ud	Caja derivació 165*120*79	4,20	4,20
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P01DW09	0,500ud	Material petit	0,71	0,36
M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30
%10	3,000%	Costos indirectes	287,84	8,64
	3,000%	Costos indirectes	296,48	8,89
		Preu total arrodonit per ud .		<b>305,37</b>

4.2.10.3	E16EEP020	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució simètrica de revolució amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 70 W(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.		
	O01OA090	0,500h.	Quadrilla A	30,31	15,16
	E16EPM030	1,000ud	Llumi.A.Ambiental JNR-V/GC-DS 70 W CDM.	455,69	455,69
	M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30
	P16AD020	1,000ud	Columna recta galva. pint. h=5m	1.086,60	1.086,60
		3,000%	Costos indirectes	1.564,75	46,94
			Preu total arrodonit per ud .		<b>1.611,69</b>
4.2.10.4	E16EEC030	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 60 W (flux mínim 6800 lúmens), una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.		
	O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06
	E16EPM020	1,000ud	Llumi.A.Ambiental JNR-V/GC-Q 60 W CDM.	215,09	215,09
	M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30
	P16AD020	1,000ud	Columna recta galva. pint. h=5m	1.086,60	1.086,60
		3,000%	Costos indirectes	1.315,05	39,45
			Preu total arrodonit per ud .		<b>1.354,50</b>

4.2.10.5	E16EEC020	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.		
	O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06
	E21WW010	1,000ud	Llumi.A.Ambiental JNR-V/GC-Q 35 W CDM.	280,69	280,69
	P16AF050	1,000ud	Columna recta galva. pint. h=4m	1.015,20	1.015,20
	M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30
		3,000%	Costos indirectes	1.309,25	39,28
			Preu total arrodonit per ud .		<b>1.348,53</b>
4.2.10.6	E16EPS030	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.		
	O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06
	E21WW020	10,000ud	Llumi.A.Ambiental JNR-V/GC-DS 35 W CDM.	374,94	3.749,40
	P16AF050	1,000ud	Columna recta galva. pint. h=4m	1.015,20	1.015,20
	M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30
		3,000%	Costos indirectes	4.777,96	143,34
			Preu total arrodonit per ud .		<b>4.921,30</b>

4.2.10.7	E16EEC060	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.			
	O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06	
	E16EPT010	1,000ud	Llumi.A.Ambiental CLM-V/GC 35 W HM .	284,69	284,69	
	P16AF060	1,000ud	Columna recta galva. pint. h=4m	623,20	623,20	
	M0410	0,500H	Grua telescòpica	14,60	7,30	
		3,000%	Costos indirectes	921,25	27,64	
			Preu total arrodonit per ud .		<b>948,89</b>	
4.2.10.8	E16EEM020	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W (flux mínim 3500 lúmens) i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.			
	O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06	
	P16AC050	1,000ud	Llumi.A. CLM-V/GC 35 W HM G12 pos E-3.	275,40	275,40	
	P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83	
	P27TT060	6,000ud	Unitat de paralúmen control llum intrusa	0,31	1,86	
	P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01	
	P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74	
	P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71	0,71	
		3,000%	Costos indirectes	292,61	8,78	
			Preu total arrodonit per ud .		<b>301,39</b>	

4.2.10.9 E16ELM010	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 20W (flux mínim 1650 lúmens) i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.		
O01OA090	0,200h.	Quadrilla A	30,31	6,06
P16AE010	1,000ud	Llumi.A. CLM-V/GC 20 W HM G12 pos E-3.	275,40	275,40
P27TT060	6,000ud	Unitat de paralúmen control llum intrusa	0,31	1,86
P2654	1,000Ud	Portafusible dimensions 0-20	2,83	2,83
P2655	1,000Ud	Fusible 6 A	0,74	0,74
P2659	3,000Ud	Regleta connexions	1,67	5,01
P01DW09 0	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
	3,000%	Costos indirectes	292,61	8,78
		Preu total arrodonit per ud .		<b>301,39</b>
4.2.10.10 E16EEP030	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 150W		
O01OB200	0,200h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	2,61
P16AD030	1,000ud	Llumi.A. QSA-5 MH 150 W	336,40	336,40
	3,000%	Costos indirectes	339,01	10,17
		Preu total arrodonit per ud .		<b>349,18</b>
4.2.10.11 E16EEP040	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 100W		
O01OB200	0,200h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	2,61
P16AD040	1,000ud	Làmpada 100 W Hm-ceràmica + Equip	38,42	38,42
	3,000%	Costos indirectes	41,03	1,23
		Preu total arrodonit per ud .		<b>42,26</b>

4.2.10.12 E21MA010	ud	Subministrament i col·locació de braç de línia clàssica de fundició de ferro gris, amb sortida de 0.53 m model CBVM-530 de Carandini o similar, pintat amb pintura tipus negra per exterior		
O01OA030	0,500h.	Oficial primera	23,02	11,51
O01OA050	0,500h.	Ajudant	20,00	10,00
P18CA070	1,000ud	Braç paret CBVM-530	107,10	107,10
P01DW09	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
0				
	3,000%	Costos indirectes	129,32	3,88
		Preu total arrodonit per ud .		<b>133,20</b>
4.2.10.13 E16IEA010	ud	Subministrament i col·locació de làmpada de 70W Hm-ceràmica (flux mínim de 6800 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equip d'arrencada en lluminàries village. Extracció d'equip i làmpades antigues.		
O01OB200	0,300h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	3,92
O01OA050	0,300h.	Ajudant	20,00	6,00
P16DC020	1,000ud	Equip d'arrencada per làmpades Hm	50,31	50,31
P16DA010	1,000ud	Làmpada 70W Hm-ceràmica	46,40	46,40
M02CA01	0,500h.	Carretilla elev.diesel ST 1 t.	4,76	2,38
0				
	3,000%	Costos indirectes	109,01	3,27
		Preu total arrodonit per ud .		<b>112,28</b>
4.3 Instal·lació quadres de protecció i comandament				
4.3.1 E15GB010	ud	Armari d'enllumenat para 3 bases tripolars verticals (BTV), format per els següents elements: envoltent de polièster reforçat amb fibra de vidre, obert per la base para entrada de cables, placa transparent i precintable de policarbonat, 3 zócalos tripolars verticals, aïlladors de resina epòxid, platines de coure de 50x10 mm <sup>2</sup> . i borns bimetàl·lics de 240 mm <sup>2</sup> . Totalment instal·lat, transport, muntatge i connexionat.		
O01OB200	1,000h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	13,05
O01OB210	1,000h.	Oficial 2ª Electricista	20,41	20,41
P15CB015	1,000ud	BTV para 3 zócalos tripolars	594,69	594,69
P15CB040	1,000ud	Armari polièster 1000x750 mm	510,80	510,80
P01DW09	14,000ud	Material petit	0,71	9,94
0				
	3,000%	Costos indirectes	1.148,89	34,47
		Preu total arrodonit per ud .		<b>1.183,36</b>

4.3.2 E15NMT040	ud	Subministrament i col·locació d'equip de mesura elèctric trifàsic, tipus CPM2-D4 homologat per la companyia subministradora, en caixa de polièster premsat, auto ventilat, i auto extingible amb tancament triangular i enclavament per candau de la companyia subministradora, segons normes de la companyia totalment instal·lat, incloent cablejat i elements de protecció. (Comptador de la Companyia).		
	O01OB200	0,300h.	Oficial 1ª Electricista	13,05      3,92
	O01OB220	0,300h.	Ajudant-Electricista	10,56      3,17
	P15DB020	1,000ud	Mòdul. conta. CPM2-D4	1.340,00      1.340,00
	P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71      0,71
		3,000%	Costos indirectes	1.347,80      40,43
			Preu total arrodonit per ud .	<b>1.388,23</b>
4.3.3 E15I060	m.	Derivació individual 4x10 mm <sup>2</sup> . (línia que connecta el comptador amb el dispositiu de control de potència ICP-M), amb tub de PVC rígid D=29/gp7, conductors de coure de 10 mm <sup>2</sup> . i aïllament tipus RV-0,6/1 kV. en sistema trifàsic con neutre. Totalment instal·lada sobre superfície en el quadre, incloent elements de fixació i connexionat.		
	O01OB200	0,250h.	Oficial 1ª Electricista	13,05      3,26
	O01OB210	0,250h.	Oficial 2ª Electricista	20,41      5,10
	P15GA050	1,500m.	Cond. aïsla. 0,6-1kV 4x10 mm <sup>2</sup> Cu	0,85      1,28
	P15GD020	1,000m.	Contactador sense tèrmics trifàsic 10 A	68,60      68,60
	P01DW090	1,000ud	Material petit	0,71      0,71
		3,000%	Costos indirectes	78,95      2,37
			Preu total arrodonit per m. .	<b>81,32</b>
4.3.4 E33BPC010	ud	Senyalització de Risc Elèctric segons Norma UNE 81.501, formada per triangle equilàter de costat 52 mm., amb fons en color groc i contorn i símbol de raig elèctric en color negre tipus adhesiu col·locat sobre les portes dels armaris.		
	O01OA070	0,020h.	Peó ordinari	17,60      0,35
	P27EW010	1,000m.	Senyalització de Risc Elèctric	18,65      18,65
		3,000%	Costos indirectes	19,00      0,57
			Preu total arrodonit per ud .	<b>19,57</b>

## 5.4.2.2 Quadres generals de protecció , control i maniobra

4.3.5.1 E15SX010 ud QUADRE PROTEC. 1					
O01OB200	5,000h.	Oficial 1ª Electricista	13,05	65,25	
P15FB010	1,000ud	Arm. 12 mód.	25,70	25,70	
P1169	3,000Ud	Magnetotèrm. homopolar (30A)	56,74	170,22	
P1186	3,000Ud	Fusible calibrat 80 A Gg	10,02	30,06	
P15FE040	1,000ud	Interr.auto.difer. 4x40 A 300mA	117,92	117,92	
P15FD010	3,000ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 300mA	113,44	340,32	
P1173	2,000Ud	Interrup.diferenc.2*25-30mA	24,91	49,82	
P15FE020	3,000ud	PIA (III+N) 10 A	25,88	77,64	
P15FE010	4,000ud	PIA (I+N) 10 A.	20,34	81,36	
P15FE030	1,000ud	PIA (I+N) 20 A	21,32	21,32	
P15GD020	3,000m.	Contactador sense tèrmics trifàsic 10 A	68,60	205,80	
P15DA010	3,000ud	Contactador sense tèrmics monofàsic 10 A	23,02	69,06	
P1205	1,000Ud	Presa de corrent 2P+TT lat.10/16A	14,07	14,07	
P01DW09 0	1,000ud	Material petit	0,71	0,71	
	3,000%	Costos indirectes	1.269,25	38,08	
		Preu total arrodonit per ud .		<b>1.307,33</b>	

4.3.5.2 E15SM010		ud	QUADRE PROTEC. 2		
O01OB200	5,000h.		Oficial 1ª Electricista	13,05	65,25
P15FB010	1,000ud		Arm. 12 mód.	25,70	25,70
P15CA030	3,000ud		Fusible calibrat 63 A Gg	9,83	29,49
P1169	1,000Ud		Magnetotèrm. homopolar (20A)	56,74	56,74
P15FE040	1,000ud		Interr.auto.difer. 4x40 A 300mA	117,92	117,92
P15FD010	3,000ud		Interr.auto.difer. 4x25 A 300mA	113,44	340,32
P1173	2,000Ud		Interrup.diferenc.2*25-30mA	24,91	49,82
P15FE020	3,000ud		PIA (III+N) 10 A	25,88	77,64
P15FE010	4,000ud		PIA (I+N) 10 A.	20,34	81,36
P15FE030	1,000ud		PIA (I+N) 20 A	21,32	21,32
P15GD020	3,000m.		Contactador sense tèrmics trifàsic 10 A	68,60	205,80
P15DA010	3,000ud		Contactador sense tèrmics monofàsic 10 A	23,02	69,06
P1205	1,000Ud		Presa de corrent 2P+TT lat.10/16A	14,07	14,07
P01DW09 0	1,000ud		Material petit	0,71	0,71
	3,000%		Costos indirectes	1.155,20	34,66
			Preu total arrodonit per ud .		<b>1.189,86</b>

*5.4.2.2.1 Elements interior quadres elèctrics*

4.3.5.3.1 E1862		UD	Pantalla fluorescent de 1*18 W tipus tubular circular de 66 cm de longitud, totalment instal·lada, instal·lat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les Intrusions Tècniques complementaries.		
O0109	0,200H		Oficial 1ª electricista	11,94	2,39
P1261	1,000Ud		Reg.fluor.OD-5500 1*18W 123cm	44,50	44,50
P0122	0,200Ud		Material compl./peces espec.	0,34	0,07
%10	3,000%		Costos indirectes	46,96	1,41
	3,000%		Costos indirectes	48,37	1,45
			Preu total arrodonit per UD .		<b>49,82</b>

## 5.4.2.3 Sistema de control

## 5.4.2.3.1 Elements de control

4.3.6.1.1	P16AG010	ud	Subministrament i col·locació autòmat de telecontrol tipus Urbilux			
				Sense descomposició		240,78
			3,000%	Costos indirectes	240,78	7,22
				Preu total arrodonit per ud .		<b>248,00</b>
4.3.6.2	E2433	Ud	Subministrament i col·locació de mòdem GSM, per comunicació quadres d'enllumenat amb centre de control, de transmissió asincronia, velocitat de transferència 14400 bps, alimentació a 220 V protegit amb fusibles, LED indicador estat de la bateria amb suport de targeta SIM i de dimensions 127x90x67 mm.			
	O0109		1,300H	Oficial 1ª electricista	11,94	15,52
	P1582		1,000Ud	Modem GSM	125,00	125,00
	%10		3,000%	Costos indirectes	140,52	4,22
			3,000%	Costos indirectes	144,74	4,34
				Preu total arrodonit per Ud .		<b>149,08</b>
4.3.6.3	E1827	Ud	Regulador de flux elèctric trifàsic per una tensió de 3x400/230 V i potència nominal 22kVA, instal·lat en quadre d'enllumenat amb fil de coure de 2,5 mm <sup>2</sup> de secció nominal, executat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Intrusions Tècniques complementaries.			
	O0109		0,150H	Oficial 1ª electricista	11,94	1,79
	O0104		0,050H	Oficial de primera	23,02	1,15
	P1209		1,000Ud	Regulador flux 220V-22kVA	467,60	467,60
	P15GA020		2,000m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x4 mm <sup>2</sup> Cu	0,62	1,24
	%10		3,000%	Costos indirectes	471,78	14,15
			3,000%	Costos indirectes	485,93	14,58
				Preu total arrodonit per Ud .		<b>500,51</b>

Nº	Codi	Ud	Descripció		Total
<b>5.5 Elements Varis</b>					
<b>5.5.1 Legalització de la Instal·lació elèctrica</b>					
5.1.1	E39IEI010	ud	Ut. Legalització de la instal·lació elèctrica de l'enllumenat compost pel Certificat d'Instal·lació Elèctrica, esquema unifilar de la instal·lació i càlculs. Inclòs taxes		
	P32EB170	1,000ud	Certificació d'instal·lació elèctrica i tramitació d'indústria per caseta de control, enllumenat exterior, mecanismes de control, etc.	950,00	950,00
		3,000%	Costos indirectes	950,00	28,50
			Preu total arrodonit per ud .		<b>978,50</b>
<b>5.2 Seguretat i Salut</b>					
5.2.1	E38EB040	ud	Con d'abalisament reflector indestructible de 50 cm de diàmetre, (amortitzable en cinc usos). segon/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,100h.	Peó ordinari	17,60	1,76
	P31SB040	0,200ud	Con abalisament estànd. 50 cm	9,26	1,85
		3,000%	Costos indirectes	3,61	0,11
			Preu total arrodonit per ud .		<b>3,72</b>
5.2.2	E38EB010	m.	Cinta d'abalisament bicolor vermell/blanc de material plàstic, fins i tot col·locació i desmuntaje.R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,050h.	Peó ordinari	17,60	0,88
	P31SB010	1,100m.	Cint abalisament bicolor 8 cm.	0,04	0,04
		3,000%	Costos indirectes	0,92	0,03
			Preu total arrodonit per m. .		<b>0,95</b>
5.2.3	E38ES080	ud	Placa senyalització-informació en PVC serigrafiada de 50 x 30 cm, mecànicament fixada, amortitzable en 3 usos, fins i tot col·locació i desmuntatge. segon/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,150h.	Peó ordinari	17,60	2,64
	P31SV120	0,333ud	Placa informativa PVC 50x30	5,20	1,73
		3,000%	Costos indirectes	4,37	0,13
			Preu total arrodonit per ud .		<b>4,50</b>

**5.5.2 Proteccions***5.5.2.1 Proteccions col·lectives*

5.2.4.1.1 E38PCA030 ud Tapa provisional per a arquetes de 63 x 63 cm, buits de forjat o assimilables, formada mitjançant taulons de fusta de 20 x 5 cm. armats mitjançant clavament, fins i tot col·locació.

O01OA070	0,100h.	Peó ordinari	17,60	1,76
P31CA030	0,500ud	Tapa provisional arqueta 63x63	25,38	12,69
P01DW09	1,000ud	Material petit	0,71	0,71
0				
	3,000%	Costos indirectes	15,16	0,45
		Preu total arrodonit per ud .		<b>15,61</b>

5.2.4.1.2 E38PCB150 m. Lloguer m./mes de tanca de seguretat prefabricada de 2,00 m. d'altura i 1 mm d'espessor, amb protecció d'intempèrie amb xapa cega i suport del mateix material tipus omega, separats cada 2 m., considerant un temps mínim de 12 mesos de lloguer, fins i tot p.p. d'obertura de pous, formigó H-10/B/40, muntatge i desmuntatge. segon/ R.D. 486/97.

O01OA030	0,150h.	Oficial primera	23,02	3,45
O01OA070	0,150h.	Peó ordinari	17,60	2,64
P31CB080	1,000m.	Lloguer tanca pref. xapa h=2 m	13,48	13,48
A01RH060	0,050m3	FORMIGÓ HM-10/B/40	57,20	2,86
	3,000%	Costos indirectes	22,43	0,67
		Preu total arrodonit per m. .		<b>23,10</b>

*5.5.2.2 Proteccions Individuals*

5.2.4.2.1 E38PIA010 ud Casc de seguretat amb arnès d'adaptació, homologat. Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.

P31IA010	1,000ud	Casc seguretat homologat	2,00	2,00
	3,000%	Costos indirectes	2,00	0,06
		Preu total arrodonit per ud .		<b>2,06</b>

5.2.4.2.2 E38PIA070 ud Ulleres protectores contra impactes, incolores, homologades. Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.

P31IA120	0,333ud	Ulleres protectores homologades	2,00	0,67
	3,000%	Costos indirectes	0,67	0,02
		Preu total arrodonit per ud .		<b>0,69</b>

5.2.4.2.3 E38PIC090 ud Granota de treball d'una peça de polièster-cotó.

		Amortitzable en un ús. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
	P31IC090	1,000ud Granota de treball poliéster- algod.	11,00	11,00
		3,000% Costos indirectes	11,00	0,33
		Preu total arrodonit per ud .		<b>11,33</b>
5.2.4.2.4	E38PIC140	ud Armilla reflector de seguretat personal en colors groc i vermell. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
	P31IC140	0,333ud Armilla reflectant a/r.	7,00	2,33
		3,000% Costos indirectes	2,33	0,07
		Preu total arrodonit per ud .		<b>2,40</b>
5.2.4.2.5	E38PIM040	ud Parell de guants d'ús general de lona i serratge. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
	P31IM030	1,000ud Parell de guants ús general	1,00	1,00
		3,000% Costos indirectes	1,00	0,03
		Preu total arrodonit per ud .		<b>1,03</b>
5.2.4.2.6	E38PIP030	ud Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica per a reforç i plantilles d'acer flexibles, per a riscos de perforació. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.		
	P31IP020	0,333ud Parell de botes amb/puntera/plant. metall	18,00	5,99
		3,000% Costos indirectes	5,99	0,18
		Preu total arrodonit per ud .		<b>6,17</b>

### 5.5.3 Posta en Marxa

5.3.1	E39IEI005	ud Prova completa de l' instal·lació elèctrica de l'enllumenat públic comprenent la comprovació dels diàmetres dels conductes i les seccions dels conductors, el mesurament en la C.G.M.P. de la resistència en el circuit de posta a terra i el funcionament dels mecanismes; fins i tot emissió de l'informe.		
	O01OB520	2,500h. Certificació d'instal·lació elèctrica i tramitació d'indústria per caseta de control, enllumenat exterior, mecanismes de control, etc.	125,00	312,50
		3,000% Costos indirectes	312,50	9,38
		Preu total arrodonit per ud .		<b>321,88</b>

## 6 Pressupost execució material

### 6.1 Obra civil

Num.	Ud	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1	M3	Excavació en rasa i/o pous en terra, inclòs carga sobre camió dels productes resultants de la excavació.	555,680	25,35	14.086,49
1.2	M3	Excavació dels fonaments de les lluminàries en terreny dur, realitzada amb mitjans mecànics, inclòs perfilat de laterals i fons. Ejectat d'acord a les indicacions tècniques de la NTE-ADZ 6. Mesurat en perfil natural.	10,346	11,90	123,12
1.3	M3	Col·locació de llit d'arena al fons de la rasa, amb 5 cm d'espessor, preparat per rebre el tub de PVC i 5 cm per damunt del tub. Recobriment de la canonada totalment.	110,760	8,95	991,30
1.4	M3	Carrega i transport de les terres sobrants a l'abocador, realitzat amb mitjans mecànics.	66,945	3,58	239,66
1.5	ud	Arqueta de registre de 40x40x55 cm. de mesures interiors, construïda amb totxana massissa de 1/2 peu de gruix, rebut amb morter de ciment, col·locat sobre solera de formigó en massa HM-10/B/40, enfoscada i brunyida per l'interior amb morter de ciment, i amb tapa de ferro forjat de 25 kN, totalment acabada i amb p.p. de medis auxiliars, sense incloure la excavació, ni el reomplert perimetral posterior.	6,000	74,35	446,10
1.6	M3	Reomplert i compactació de terres procedents de la excavació, realitzat en tongades i compactat amb planxa vibratòria. Executat d'acord a las indicacions tècniques de la NTE-ADZ 12. Mesurat el volum teòric realitzat.	278,640	24,48	6.821,11
1.7	M2	Construcció de vorera amb solat de baladosa de tarràs imitació pedra de 20*20 cm, fabricada amb morter ric en ciment i marbres d' 1.5 mm de	60,000	43,75	2.625,00

		granulometria, assentada amb morter seco de ciment i arena 1:6 sobre capa de formigó H-20/P/45/I-IIa elaborat en central de 10 cm de gruix, inclús col·locació, anivellat i encintat posterior amb pasta fluida de ciment per reomplert de forats i junes, amb neteja posterior de paraments, mesurada la superfície executada.			
1.8	M2	Reposició de paviment a carrer: Subbase amb 10 cm. de tot-u, 10 cm de formigó H-100 i capa de rodadura de 6 cm d'aglomerat asfàltic en calent	669,600	12,28	8.222,69
1.9	Ud	Raseta a paret per alimentació del punt de llum, des de el carrer fins a la caixa de connexions, amb tub de PVC diàmetre 50 mm per albergar els conductors i reposició de la façana deixant-ho en idèntiques condicions a les originals.	44,000	6,86	301,84
1.10	Ud	Desmuntatge i aplec dels punts de llum existents en el punt indicat per l'Ajuntament	241,000	8,42	2.029,22
1.11	Ud	Obres imprevistes (A justificar)	1,000	4.500,00	4.500,00
1.12	Ud	Reposició de Serveis afectats per les obres d'enllumenat públic: clavegueram, aigua,...,(A justificar)	1,000	3.000,00	3.000,00
<b>Total pressupost parcial N° 1 Obra civil:</b>					<b>43.386,53</b>

**6.2 Cimentacions**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripció</b>	<b>Amidament</b>	<b>Preu (€)</b>	<b>Import (€)</b>
2.1	Ud	Cimentació de bàculs de 7 m i columna de 8 m, amb dau de formigó H-250 0.7x0.7x 0.8 m. I 4 pernys d'ancoratge de 24 mm de diàmetre i 70 cm de longitud amb pota a l'extrem	3,000	60,99	182,97
2.2	Ud	Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.65 m. I 4 pernys d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.	23,000	40,29	926,67
2.3	Ud	Cimentació de Columnes de 4 m, amb dau de formigó H-250 0.6x0.6x 0.7 m. I 4 pernys d'ancoratge de 22 mm de diàmetre i 50 cm de longitud amb rosques als extrems superiors de 10 cm de longitud i amb potes a l'extrem inferior.	14,000	42,05	588,70
Total pressupost parcial N° 2 Cimentacions:					1.698,34

**6.3 Canalitzacions**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripció</b>	<b>Amidament</b>	<b>Preu (€)</b>	<b>Import (€)</b>
3.1	m.l	Subministrament i col·locació de tub polietilè corrugat, enterrat, de 63 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.	1.925,000	4,62	8.893,50
3.2	m.	Subministrament i col·locació de tub de PVC corrugat, enterrat, de 160 mm de diàmetre, per albergar els conductors. Inclòs filferro per passar el cable elèctric.	10,000	5,16	51,60
3.3	m.	Subministrament i col·locació de tub d'acer galvanitzat, grau de protecció mínim IP-7, i de 4 m d'alçada, engrapat a la paret per albergar els conductors d'alimentació dels punts de llum. posada a terra del mateix	43,000	7,56	325,08
<b>Total pressupost parcial N° 3 Canalitzacions:</b>					<b>9.270,18</b>

**6.4 Instal·lació elèctrica**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripció</b>	<b>Amidament</b>	<b>Preu (€)</b>	<b>Import (€)</b>
4.1.- Línia d'alimentació Quadre 2					
4.1.1	Ml	Línia elèctrica formada por conductor d'alumini de 240 mm <sup>2</sup> aïllat y protegit por tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa de diàmetre 250 mm en instal·lacions soterrada, inclús p.p. de corbes i elements d'enllaç, instal·lat segons NTE-IEB 35, Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Intrusions Tècniques complementaries.	200,000	67,00	13.400,00
Total 4.1.- E03AAA Línia d'alimentació Quadre 2:					13.400,00
4.2.- Instal·lació enllumenat					
4.2.1	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x25 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=90 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.	146,000	14,62	2.134,52
4.2.2	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors unipolars de coure 4x16 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.	73,000	11,98	874,54
4.2.3	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x10 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat,	35,000	9,96	348,60

		totalment instal·lada, muntatge i connexionat.			
4.2.4	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 4x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.	1.128,000	8,32	9.384,96
4.2.5	m.	Línia d'alimentació per enllumenat exterior format per conductors de coure 3x6 mm <sup>2</sup> . amb aïllament tipus RV-0,6/1 kV, canalitzat sota tub de polietilè de D=63 mm. amb muntatge enterrat en rasa en qualsevol tipus de terreny, de dimensions 0,40 cm. d'ample per 0,80 o 0.6 cm. de profunditat, totalment instal·lada, muntatge i connexionat.	289,000	7,10	2.051,90
4.2.6	Ud.	Subministrament i col·locació de conductor aïllat de coure amb PVC i coberta protectora de material termoplàstic de designació UNE RV-K 0,6/1 kV i de 2x2,5 mm <sup>2</sup> per alimentar des de la xarxa de distribució cada punt de llum.	241,000	9,37	2.258,17
4.2.7	m.	Línea d'alimentació per enllumenat públic format per conductors de coure 1x35 mm <sup>2</sup> , canalitzat baix tub de PVC de D=110 mm. muntatge enterrat, amb elements de connexions, totalment instal·lada, transport, muntatge y connexionat.	568,000	5,60	3.180,80
4.2.8	m.	Posta a terra amb electrodes de terra formats per piques de 2 m d'alçada, de ferro cobrejat i de 2 cm de diàmetre.	16,000	12,64	202,24
4.2.9	Ud	Subministrament i col·locació de caixa empotrada a paret, per a derivació a punt de llum, de 230x170x170 mm, totalment de plàstic. Inclòs aparamenta elèctrica:	43,000	21,20	911,60

placa de borns, fusibles i petit material.

#### 4.2.10.- Punts de Llum

4.2.10.1	ud	Subministrament i col·locació de bàcul d'acer galvanitzat, diàmetre superior de 60 mm, de 7 m. d'alçada i amb braç sortint de 1,5 m. amb tanca de seguretat, 3 mm de gruix, amb lluminària de fundició injectada d'alumini, amb tapa superior de fundició injectada d'alumini i reflector d'alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, amb tancament de vidre corba templat segellat al reflector, tipus QSA-5 de carandini ( resta de característiques s'indiquen als plànols). Equip i làmpada de CDM de 70 W.(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K, placa de borns, fusibles i material auxiliar. Inclòs pintat del mateix amb una ma d'imprimació per galvanitzat i dues mans de pintura tipus gris "Oxidón" per exteriors, totalment muntat y connexionat.	3,000	584,83	1.754,49
4.2.10.2	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 70W	34,000	305,37	10.382,58
4.2.10.3	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de aluminio d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució simètrica de revolució amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 70 W(flux mínim 6800 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. i equipo d'arrencada. Totalment	6,000	1.611,69	9.670,14

		instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.			
4.2.10.4	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 5 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 60 W (flux mínim 6800 lúmens), una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	11,000	1.354,50	14.899,50
4.2.10.5	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	70,000	1.348,53	94.397,10
4.2.10.6	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs	11,000	4.921,30	54.134,30

		metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.			
4.2.10.7	ud	Subministrament i col·locació de columna recta galvanitzada y pintada de 4 m. d'altura, amb lluminària junior JNR-V/GC de 600 mm. de diàmetre, constituïda per una cúpula de xapa d'alumini entallat i pintat, reflector de xapa de alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, distribució asimètrica longitudinal amb làmpada d'halogenurs metàl·lics amb cremador ceràmic de 35 W. (flux mínim 3500 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equipo d'arrencada. Totalment instal·lada, incloent accessoris, connexió i anclatge sobre cimentació.	5,000	948,89	4.744,45
4.2.10.8	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 35W (flux mínim 3500 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.	107,000	301,39	32.248,73
4.2.10.9	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-65. Amb Superf. vent: 0,077 m2. Amb tancament GC i F.H.S.: 0% amb làmpada CDM 20W (flux mínim 1650 lúmens)i una temperatura de color de 3000 K. Amb fixació CLM-V (vertical a braç o columna taladre de 28mm de	12,000	301,39	3.616,68

		diàmetre per rosca 3/4" gas x 40mm.) i pintada color negre RAL 9006.			
4.2.10.10	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 150W	34,000	349,18	11.872,12
4.2.10.11	ud	Lluminària amb armadura fosa injectada d'alumini entrada mitjançant premsaestopes M-20, de classe I amb IP-66. Amb Superf. vent: 0,206 m2. F.H.S.: 0.1% amb làmpada CDM 100W	13,000	42,26	549,38
4.2.10.12	ud	Subministrament i col·locació de braç de línia clàssica de fundició de ferro gris, amb sortida de 0.53 m model CBVM-530 de Carandini o similar, pintat amb pintura tipus negra per exterior	30,000	133,20	3.996,00
4.2.10.13	ud	Subministrament i col·locació de làmpada de 70W Hm-ceràmica (flux mínim de 6800 lúmens) amb una temperatura de color de 3000 K i equip d'arrencada en lluminàries village. Extracció d'equip i làmpades antigues.	6,000	112,28	673,68
		Total 4.2.10.- 7 Punts de Llum:			242.939,15
		Total 4.2.- E03AA Instal·lació enllumenat:			264.286,48
4.3.- Instal·lació quadres de protecció i comandament					
4.3.1	ud	Armari d'enllumenat para 3 bases tripolars verticals (BTV), format per els següents elements: envoltent de polièster reforçat amb fibra de vidre, obert per la base para entrada de cables, placa transparent i precintable de policarbonat, 3 zòcals tripolars verticals, aïlladors de resina epòxid, platines de coure de 50x10 mm2. i borns bimetàl·lics de 240 mm2. Totalment instal·lat, transport, muntatge i connexionat.	1,000	1.183,36	1.183,36
4.3.2	ud	Subministrament i col·locació d'equip de mesura elèctric trifàsic, tipus CPM2-D4 homologat	1,000	1.388,23	1.388,23

		por la companyia subministradora, en caixa de poliester premsat, auto ventilat, i auto extingible amb tancament triangular i enclavament per candau de la companyia subministradora, segons normes de la companyia totalment instal·lat, incloent cablejat i elements de protecció. (Comptador de la Companyia).			
4.3.3	m.	Derivació individual 4x10 mm <sup>2</sup> . (línia que connecta el comptador amb el dispositiu de control de potència ICP-M), amb tub de PVC rígid D=29/gp7, conductors de coure de 10 mm <sup>2</sup> . i aïllament tipus RV-0,6/1 kV. en sistema trifàsic con neutre. Totalment instal·lada sobre superfície en el quadre, incloent elements de fixació i connexionat.	1,000	81,32	81,32
4.3.4	ud	Senyalització de Risc Elèctric segons Norma UNE 81.501, formada por triangle equilàter de costat 52 mm., amb fons en color groc i contorn i símbol de raig elèctric en color negre tipus adhesiu col·locat sobre les portes dels armaris.	1,000	19,57	19,57
4.3.5.- Quadres generals de protecció , control i maniobra					
4.3.5.1	ud	QUADRE PROTEC. 1	1,000	1.307,33	1.307,33
4.3.5.2	ud	QUADRE PROTEC. 2	1,000	1.189,86	1.189,86
4.3.5.3.- Elements interior quadres elèctrics					
4.3.5.3.1	UD	Pantalla fluorescent de 1*18 W tipus tubular circular de 66 cm de longitud, totalment instal·lada, instal·lat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les Intrusions Tècniques complementaries.	1,000	49,82	49,82
Total 4.3.5.3.- 5 Elements interior quadres elèctrics:					<u>49,82</u>
Total 4.3.5.- E15GP Quadres generals de protecció , control i maniobra:					<u>2.547,01</u>

## 4.3.6.- Sistema de control

## 4.3.6.1.- ELEMENTOS DE CONTROL

4.3.6.1.1	ud	Subministrament i col·locació autòmat de telecontrol tipus Urbilux	2,000	248,00	496,00
Total 4.3.6.1.- P16AG ELEMENTOS DE CONTROL:					496,00
4.3.6.2	Ud	Subministrament i col·locació de mòdem GSM, per comunicació quadres d'enllumenat amb centre de control, de transmissió asincronia, velocitat de transferència 14400 bps, alimentació a 220 V protegit amb fusibles, LED indicador estat de la bateria amb suport de targeta SIM i de dimensions 127x90x67 mm.	3,000	149,08	447,24
4.3.6.3	Ud	Regulador de flux elèctric trifàsic per una tensió de 3x400/230 V i potència nominal 22kVA, instal·lat en quadre d'enllumenat amb fil de coure de 2,5 mm <sup>2</sup> de secció nominal, executat segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Intrusions Tècniques complementaries.	1,000	500,51	500,51
Total 4.3.6.- 10 Sistema de control:					1.443,75
Total 4.3.- I Instal·lació quadres de protecció i comandament:					6.663,24
<b>Total pressupost parcial N° 4 Instal·lació elèctrica:</b>					<b>284.349,72</b>

**6.5 Elements Varis**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripció</b>	<b>Amidament</b>	<b>Preu (€)</b>	<b>Import (€)</b>
5.1.- Legalització de l' Instal·lació elèctrica					
5.1.1	ud	Ut. Legalització de la instal·lació elèctrica de l'enllumenat compost pel Certificat d'Instal·lació Elèctrica, esquema unifilar de la instal·lació i càlculs. Inclòs taxes	1,000	978,50	978,50
Total 5.1.- 2 Legalització de l' Instal·lació elèctrica:					978,50
5.2.- Seguretat i Salut					
5.2.1	ud	Con d'abalisament reflector indestructible de 50 cm de diàmetre, (amortitzable en cinc usos). segon/ R.D. 485/97.	10,000	3,72	37,20
5.2.2	m.	Cinta d'abalisament bicolor vermell/blanc de material plàstic, fins i tot col·locació i desmuntatge. R.D. 485/97.	300,000	0,95	285,00
5.2.3	ud	Placa senyalització-informació en PVC serigrafiada de 50 x 30 cm, mecànicament fixada, amortitzable en 3 usos, fins i tot col·locació i desmuntatge. segon/ R.D. 485/97.	3,000	4,50	13,50
5.2.4.- Proteccions					
5.2.4.1.- Proteccions col·lectives					
5.2.4.1.1	ud	Tapa provisional per a arquetes de 63 x 63 cm, buits de forjat o assimilables, formada mitjançant taulons de fusta de 20 x 5 cm. armats mitjançant clavament, fins i tot col·locació.	4,000	15,61	62,44
5.2.4.1.2	m.	Lloguer m./mes de tanca de seguretat prefabricada de 2,00 m. d'altura i 1 mm d'espessor, amb protecció d'intempèrie amb xapa cega i suport del mateix material tipus omega, separats cada 2 m., considerant un temps mínim de 12 mesos de lloguer, fins i tot p.p. d'obertura de pous, formigó H-10/B/40, muntatge i desmuntatge. segon/ R.D. 486/97.	3,000	23,10	69,30
Total 5.2.4.1.- 14 Proteccions col·lectives:					131,74

## 5.2.4.2.- Proteccions Individuals

5.2.4.2.1	ud	Casc de seguretat amb arnès d'adaptació, homologat. Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.	10,000	2,06	20,60
5.2.4.2.2	ud	Ulleres protectores contra impactes, incolores, homologades. Certificat CE. segon/ R.D. 773/97.	10,000	0,69	6,90
5.2.4.2.3	ud	Granota de treball d'una peça de polièster-cotó. Amortitzable en un ús. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.	10,000	11,33	113,30
5.2.4.2.4	ud	Armill reflector de seguretat personal en colors groc i vermell. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.	10,000	2,40	24,00
5.2.4.2.5	ud	Parell de guants d'ús general de lona i serratge. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.	10,000	1,03	10,30
5.2.4.2.6	ud	Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica per a reforç i plantilles d'acer flexibles, per a riscos de perforació. Certificat CE; segon/ R.D. 773/97.	10,000	6,17	61,70
Total 5.2.4.2.- 15 Proteccions Individuals:					236,80
Total 5.2.4.- 13 Proteccions:					368,54
Total 5.2.- 1 Seguretat i Salut:					704,24

## 5.3.- Posta en Marxa

5.3.1	ud	Prova completa de l'instal·lació elèctrica de l'enllumenat públic comprenent la comprovació dels diàmetres dels conductes i les seccions dels conductors, el mesurament en la C.G.M.P. de la resistència en el circuit de posta a terra i el funcionament dels mecanismes; fins i tot emissió de l'informe.	1,000	321,88	321,88
Total 5.3.- 3 Posta en Marxa:					321,88
<b>Total pressupost parcial N° 5 Elements Varis:</b>					<b>2.004,62</b>

## 7 Resum pressupost

Capítol 1 Obra civil	43.386,53
Capítol 2 Cimentacions	1.698,34
Capítol 3 Canalitzacions	9.270,18
Capítol 4 Instal·lació elèctrica	284.349,72
Capítol 4.1 Línia d'alimentació Quadre 2	13.400,00
Capítol 4.2 Instal·lació enllumenat	264.286,48
Capítol 4.3 Instal·lació quadres de protecció i comandament	6.663,24
Capítol 5 Elements Varis	2.004,62
Capítol 5.1 Legalització de l' Instal·lació elèctrica	978,50
Capítol 5.2 Seguretat i Salut	704,24
Capítol 5.3 Posta en Marxa	321,88
Pressupost d'execució material	340.709,39
13% de despeses generals	44.292,22
6% de benefici industrial	20.442,56
Suma	405.444,17
16% IVA	64.871,07
Pressupost d'execució per contracta	470.315,24

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'empresada quantitat de QUATRE-CENTS SETANTA MIL TRES-CENTS QUINZE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS.

Firmat:

Pira, Desembre del 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## **7 PLEC DE CONDICIONS**

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009.

## Índex plec de condicions

<b>1</b>	<b>Condicion General</b>	<b>7</b>
1.1	Abast	7
1.2	Reglaments i Normes	7
1.3	Disposicions General	7
<b>2</b>	<b>Condicion Facultatives</b>	<b>7</b>
2.1	Delimitació General de Funcions Tècniques	7
2.2	De les obligacions i drets general del Contractista	8
2.3	Material	12
2.4	Execució de les obres	12
2.4.1	<i>Començament</i>	12
2.4.2	<i>Execució</i>	12
2.4.3	<i>Llibre d'Ordres</i>	12
2.5	Interpretació i desenvolupament del Projecte	13
2.6	Obres Complementaries	13
2.7	Modificacions	13
2.8	Obra defectuosa	14
2.9	Medis Auxiliars	14
2.10	Conservació d'Obres	14
2.11	Recepció de les obres	14
2.11.1	<i>Recepció Provisional</i>	14
2.11.2	<i>Termini de Garantia</i>	14
2.11.3	<i>Recepció Definitiva</i>	15
2.12	Contractació de la Empresa	15
2.12.1	<i>Mètode de contractació</i>	15
2.12.2	<i>Selecció</i>	15
2.13	Fiança	15
<b>3</b>	<b>Condicion Econòmiques</b>	<b>16</b>
3.1	Abonament de l'obra	16
3.2	Preus	16

3.3	Revisió de Preus .....	16
3.4	Penalitzacions .....	16
3.5	Contracte .....	16
3.6	Responsabilitats .....	17
3.7	Rescissió del contracte .....	17
3.8	Liquidació .....	18
<b>4</b>	<b>Condiciones Facultatives .....</b>	<b>18</b>
4.1	Normes a Seguir. ....	18
4.2	Personal.....	18
4.3	Qualitat dels Materials .....	18
4.3.1	<i>Obra Civil</i> .....	18
4.4	Condicions d'Us, Manteniment i Seguretat.....	19
4.5	Reconeixement i Assajos Previs.....	20
4.6	Assajos.....	20
4.7	Aparellatge. ....	20
4.8	Verificació i inspecció de la instal·lació .....	21
4.8.1	<i>Règim de verificacions i inspeccions</i> .....	21
4.8.2	<i>Mesures</i> .....	21
4.8.3	<i>Procediments d'avaluació</i> .....	22
<b>5</b>	<b>Condicions Tècniques .....</b>	<b>23</b>
5.1	Xarxa de Baixa Tensió.....	23
5.1.1	<i>Objecte</i> .....	23
5.1.2	<i>Camp d'aplicació</i> .....	23
5.1.3	<i>Execució del Treball</i> .....	23
5.1.4	<i>Traçat de la Línia i obertura de rases</i> .....	23
5.1.4.1	<i>Rases</i> .....	23
5.1.4.2	<i>Obertura de les Rases</i> .....	23
5.1.4.3	<i>Tancat i Senyalització</i> .....	24
5.1.4.4	<i>Col·locació de Proteccions de Sorra</i> .....	24
5.1.4.5	<i>Col·locació de la Cinta de Senyalització</i> .....	24

5.1.4.6	<i>Tapat i compactat de les Rases</i> .....	25
5.1.4.7	<i>Transport a l'abocador de les Terres Sobrants</i> .....	25
5.1.4.8	<i>Utilització dels Dispositius d' Abalisament</i> .....	25
5.1.4.9	<i>Dimensions de les Rases</i> .....	25
5.1.4.10	<i>Roptura de Paviments</i> .....	26
5.1.4.11	<i>Reposició de Paviments</i> .....	27
5.1.4.12	<i>Creuaments (Cables Entubads)</i> .....	27
5.1.4.13	<i>Creuaments i Paral·lelismes amb altres Instal·lacions</i> .....	28
5.1.5	<b><i>Estesa de Cables</i></b> .....	29
5.1.5.1	<i>Maneig i Preparació de Bobines</i> .....	29
5.1.5.2	<i>Estesa de Cables en Rasa</i> .....	29
5.1.5.3	<i>Estesa de Cables a Tubular</i> .....	30
5.1.6	<b><i>Entroncaments</i></b> .....	31
5.1.7	<b><i>Terminals</i></b> .....	31
5.1.8	<b><i>Transport de Bobines de Cables</i></b> .....	31
5.1.9	<b><i>Reomplert de Rases</i></b> .....	31
5.1.10	<b><i>Reposició de Paviments</i></b> .....	32
5.1.11	<b><i>Transport de les Bobines dels Cables</i></b> .....	32
5.1.12	<b><i>Estesa de Cables</i></b> .....	32
5.1.12.1	<i>Proximitats i Paral·lelismes</i> .....	33
5.1.13	<b><i>Protecció Mecànica</i></b> .....	33
5.1.14	<b><i>Senyalització</i></b> .....	34
5.1.15	<b><i>Empalmes i Terminals</i></b> .....	34
5.1.16	<b><i>Posta a Terra</i></b> .....	34
5.2	<b><i>Enllumenat Públic</i></b> .....	34
5.2.1	<b><i>Objectiu i Camp d'Aplicació</i></b> .....	34
5.2.2	<b><i>Materials</i></b> .....	35
5.2.2.1	<i>Normes Generales</i> .....	35

5.2.2.2	<i>Conductors</i> .....	35
5.2.2.3	<i>Làmpada</i> .....	35
5.2.2.4	<i>Reactàncies y Condensadors</i> .....	35
5.2.2.5	<i>Bàculs i Columnes</i> .....	36
5.2.2.6	<i>Lluminàries</i> .....	36
5.2.3	<b><i>Aparamenta de comandament i protecció</i></b> .....	37
5.2.3.1	<i>Quadres elèctrics</i> .....	37
5.2.3.2	<i>Quadre de Maniobra i Control</i> .....	38
5.2.4	<b><i>Interruptors automàtics</i></b> .....	39
5.2.5	<b><i>Fusibles</i></b> .....	39
5.2.6	<b><i>Interruptor diferencial</i></b> .....	39
5.2.6.1	<i>Protecció contra Curtcircuits</i> .....	41
5.2.6.2	<i>Caixes d'Estroncaments i Derivació</i> .....	41
5.2.7	<b><i>Receptors d'enllumenat</i></b> .....	41
5.2.7.1	<i>Protecció de Baixants</i> .....	42
5.2.7.2	<i>Canonada par Canalitzacions Subterrànies</i> .....	42
5.3	<b>Execució</b> .....	42
5.3.1	<b><i>Replanteig</i></b> .....	42
5.3.2	<b><i>Excavació i Reomplert de rases</i></b> .....	42
5.3.3	<b><i>Col·locació dels tubs</i></b> .....	43
5.3.4	<b><i>Creuaments amb canalitzacions o calçades</i></b> .....	43
5.3.5	<b><i>Excavació per Cimentació de Bàculs i Columnes</i></b> .....	43
5.3.6	<b><i>Formigó</i></b> .....	44
5.3.7	<b><i>Transport i elevació de Bàculs i Columnes</i></b> .....	44
5.3.8	<b><i>Arquetes de Registre</i></b> .....	44
5.3.9	<b><i>Estesa dels Conductors</i></b> .....	45
5.3.10	<b><i>Escomeses de les lluminàries</i></b> .....	45
5.3.11	<b><i>Empalmes i Derivacions</i></b> .....	45
5.3.12	<b><i>Tomes de Terra</i></b> .....	45

---

<b>5.4</b>	<b>Treballs Comuns .....</b>	<b>46</b>
5.4.1	<i>Fixació i Regulació de las Luminàries .....</i>	46
5.4.2	<i>Quadre de Maniobra i Control.....</i>	46
5.4.3	<i>Mesura de Il·luminació .....</i>	46
<b>5.5</b>	<b>Inspeccions i proves . .....</b>	<b>47</b>
<b>5.6</b>	<b>Control. ....</b>	<b>48</b>
<b>5.7</b>	<b>Seguretat .....</b>	<b>48</b>
5.7.1	<i>Neteja. ....</i>	49
<b>5.8</b>	<b>Criteris de medicció.....</b>	<b>49</b>

## **1 Condicions Generals**

### **1.1 Abast**

El present plec de condicions té per objectiu definir al contractista l'abast del treball i l'execució qualitativa del mateix.

El treball elèctric consistirà en la instal·lació completa per enllumenat i terra.

L'abast del treball del contractista inclou el disseny i preparació de tots els plànols, diagrames, especificacions, llista de material i requisits per l'adquisició i instal·lació del treball.

### **1.2 Reglaments i Normes**

Totes les unitats d'obra s'executaran complint les prescripcions indicades en el Reglament de Seguretat i Normes tècniques d'obligat compliment per aquest tipus d'instal·lacions, tant d'àmbit nacional, autonòmic com municipal, així com totes les altres que s'estableixin en la Memòria Descriptiva del mateix.

S'adaptarà a més a les presents condicions particulars que complementaran les indicades per els Reglaments i Normes citades.

### **1.3 Disposicions Generals**

El contractista està obligat al compliment de la Reglamentació del Treball corresponent, la contractació de l'Assegurança Obligatòria, Subsidi familiar i de vellesa, Assegurança per malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigents o que en lo successiu es dictin. En particular, deurà complir el disposat en la Norma UNE 24042 "Contractació d'Obres. Condicions Generals", sempre que no ho modifiqui el present Plec de Condicions.

El contractista deurà estar classificat, segons Ordre del Ministeri d'Hisenda, en el Grup, Subgrup i Categoria corresponents al projecte i que es fixarà en el Plec de Condicions Particulars, en cas de que procedeixi. Igualment deurà ser l'Instal·lador, previst del corresponent document de qualificació empresarial.

## **2 Condicions Facultatives**

### **2.1 Delimitació General de Funcions Tècniques**

El Projectista

Correspon al Projectista:

- a) Redactar els complements o rectificacions del projecte que calguin.
- b) Assistir a les obres, tantes vegades com ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, per tal de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les instruccions complementàries que calguin per aconseguir la solució correcta.
- c) Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, en el seu cas, concordin

amb la direcció, amb funció pròpia en aspectes parcials de la seva especialitat.

d) Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar el promotor en l'acte de la recepció.

e) Preparar la documentació final de l'obra i expedir i subscriure el certificat de final d'obra.

El Constructor

Correspon al Constructor:

a) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.

b) Elaborar el Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contemplades a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra..

c) Subscriure amb el Projectista l'acte de replanteig de l'obra.

d) Ostentar la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.

e) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzen, comprovant-ne els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció del Projectista, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents de idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

f) Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar el vist i plau a les anotacions que s'hi practiquin.

g) Facilitar al Projectista, amb temps suficient, els materials necessaris per l'acompliment de la seva comesa.

h) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.

i) Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.

j) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

## **2.2 De les obligacions i drets generals del Contractista**

Verificació dels documents del projecte

Abans de començar les obres, el Contractista consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

## Pla de Seguretat i Salut

El Contractista, a la vista del Projecte que contingui l'Estudi de Seguretat i Salut o bé l'Estudi bàsic, presentarà el Pla de Seguretat i Salut que s'haurà d'aprovar, abans del inici de l'obra, pel coordinador en matèria de seguretat i salut o per la direcció facultativa en cas de no ser necessària la designació de coordinador.

Serà obligatòria la designació, per part del promotor, d'un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra sempre que a la mateixa intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Els contractistes i subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mides preventives fixades en el pla de seguretat i salut, relatiu a les obligacions que els hi corresponguin a ells directament o, en tot cas, als treballadors autònoms contractats per ells. Els contractistes i subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mides previstes en el pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

## Oficina a l'obra

El Contractista habilitarà a l'obra una oficina en la qual hi haurà una taula o taulell adequat, on s'hi puguin estendre i consultar els plànols. En la esmentada oficina hi tindrà sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El projecte complet, inclosos els complements que en el seu cas, redacti el projectista.
- La Llicència d'obres.
- El Llibre d'Ordres i Assistències.
- El Pla de Seguretat i Salut.
- La documentació de les assegurances esmentades en l'article 4.j)

Disposarà a més el Contractista una oficina per a la Direcció Facultativa, convenientment condicionada per treballar-hi amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

El Llibre d'Incidències, que haurà de restar sempre a l'obra, es trobarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut o, en el cas de no ésser necessària la designació de coordinador, en poder de la Direcció Facultativa.

## Representació del Contractista

El Contractista està obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment aquelles decisions que es refereixen a la Contracta.

Les seves funcions seran les del Contractista segons s'especifica a l'article 5.

Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni en el Plec de "Condicions particulars d'índole facultativa" el Delegat del Contractista serà un facultatiu de grau superior o grau mig, segons els casos.

El Plec de Condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el Contractista s'obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromesa.

L' d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al projectista per ordenar la paralització de les obres, sense cap dret a reclamació, fins que sigui esmenada la deficiència.

#### Presència del Contractista en l'obra

El Cap d'obra, per ell mateix o mitjançant els seus tècnics o encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà a la Direcció Facultativa en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-los les dades que calguin per a la comprovació de medicions i liquidacions.

#### Treballs no estipulats expressament

Es obligació de la contracta executar tot el que sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinat als documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Projectista dins els límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En cas de defecte d'especificació en el Plec de Condicions particulars, s'entendrà que cal un reformat de projecte requerint consentiment exprés de la propietat tota variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20 per 100 o del total del pressupost en més d'un 10 per 100.

#### Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Contractista que estarà obligat a tornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura el conforme que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebí, tant de la Direcció Facultativa.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions de la Direcció Facultativa vulgui fer el Contractista, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a aquell que l'hagués dictat, el qual donarà al Contractista el corresponent rebut si així ho sol·licités.

El Contractista podrà requerir de la Direcció Facultativa, les instruccions o aclariments que calguin per a la correcta interpretació i execució del projecte.

#### Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, solament podrà presentar-les, a través de Projectista, davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de la direcció Facultativa, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Projectista, el qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de recepció que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

#### Recusació pel Contractista del personal nomenat pel Projectista

El Contractista no podrà recusar als Projectistes o personal encarregat per aquests de la vigilància de l'obra, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i mesures.

Quan es cregui perjudicat per la seva tasca, procedirà d'acord amb allò estipulat a l'article precedent, però sense que per això no es puguin interrompre ni pertorbar la marxa dels treballs.

#### Faltes del personal

El Projectista, en el cas de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometi o pertorbi la marxa dels treballs, podrà requerir el Contractista perquè aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, subjectant -se en el seu cas, a allò estipulat en el Plec de Condicions particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

## **2.3 Material**

Tots els materials fets servir seran de primera qualitat. Compliran les especificacions i tindran les característiques indicades en el projecte i en les normes tècniques generals, i a més en les de la Companyia Distribuidora de Energia, per aquest tipus de materials.

Tota especificació o característica de materials que figurin en un sol dels documents del projecte, tot i sense figurar en els altres, es igualment obligatòria.

En cas d'existir contradicció o omissió en els documents del projecte, el Contractista obtindrà l'obligació de posar-ho de manifest al Tècnic Director de l'obra, el qual decidirà sobre el particular. En cap cas podrà suplir la falta directament, sense la autorització expressa.

Una vegada adjudicada l'obra definitivament i abans d'iniciar-se aquesta, el contractista presentarà al Tècnic Director els catàlegs, cartes mostra, certificats de garantia o d'homologació dels materials que s'utilitzaran. No es podrà utilitzar materials que no hagin sigut acceptats per el Tècnic Director.

## **2.4 Execució de les obres**

### **2.4.1 Començament**

El contractista començarà l'obra en el termini que figuri en el contracte establert amb la Propietat, o amb el seu defecte als quinze dies de l'adjudicació definitiva o de la seva firma.

El Contractista està obligat a notificar per escrit o personalment en forma directa al Tècnic Director la data de començament dels treballs.

### **2.4.2 Execució**

La obra s'executarà en el termini que s'estipuli en el contracte subscrit amb la Propietat o en el seu defecte en el que figuri en les condicions d'aquest plec.

Quan el Contractista, d'acord amb alguns dels extrems continguts en el present plec de condicions, o be en el contracte establert amb la Propietat, sol·liciti una inspecció per poder realitzar algun treball ulterior que estigui condicionat per la mateixa, vindrà obligat a tenir preparada per aquesta inspecció, una quantitat d'obra que correspongui a un ritme normal de treball.

Quan el ritme de treball establert per el contractista, no sigui el normal, o be a petició d'una de les parts, es podrà convenir una programació d'inspeccions obligatòries d'acord amb el pla d'obra.

### **2.4.3 Llibre d'Ordres**

El contractista disposarà en l'obra d'un Llibre d'Ordres en el que s'escriuran les que el Tècnic Director estimi donar-li a traves de l'encàrrec o persona responsable, sense perjudici de les que li doni per ofici quan ho cregui necessari i que tindrà l'obligació de firmar l'assabenta't.

## **2.5 Interpretació i desenvolupament del Projecte**

La interpretació tècnica dels documents del Projecte, correspon al Tècnic Director. El Contractista està obligat a sotmetre a aquest qualsevol dubte, aclariment o contradicció que sorgeixi durant l'execució de l'obra per causa del projecte, o circumstàncies alienes, sempre amb la suficient antelació en funció de la importància de l'assumpte.

El contractista es fa responsable de qualsevol error de l'execució motivat per l'omissió d'aquesta obligació i conseqüentment deurà refer a la seva costa els treballs que corresponguin a la correcta interpretació del Projecte.

El Contractista està obligat a realitzar tot el que sigui necessari per la bona execució de l'obra, tot i quan no es trobi explícitament expressat en el plec de condicions o en els documents del projecte.

El contractista notificarà per escrit o personalment en forma directa al Tècnic Director i amb suficient antelació les dates en que quedaran preparades per inspecció, cada una de les parts d'obra per les que s'ha indicat la necessitat o convivència de la mateixa o per aquelles que, total o parcialment hagin posteriorment quedar ocultes. De les unitats d'obra que hagin de quedar ocultes, es prendran abans d'això, les dades precises per la seva medició, a els efectes de liquidació i que siguin subscrits per el Tècnic Director de trobar-les correctes.

De no complir-se aquests requisits, la liquidació es realitzarà en base a les dades o criteris de mesura aportats per aquest.

## **2.6 Obres Complementaries**

El Contractista té l'obligació de realitzar totes les obres complementaries que siguin indispensables per executar qualsevol de les unitats d'obra especificades en qualsevol dels documents del Projecte, encara que en ell no figurin explícitament mencionades aquestes obres complementaries. Tot això sense variació del import contractat.

## **2.7 Modificacions**

El contractista està obligat a realitzar les obres que se li encarreguin resultant de modificacions del projecte, tant en augment com disminució o simplement variació, sempre i quan el import de la mateixa no alteri en més o menys d'un 25% del valor contractat.

La valoració d'aquestes modificacions es farà d'acord als valors establerts en el pressupost entregat per el Contractista i que ha sigut agafat com a base del contracte. El Tècnic Director de l'obra està capacitat per introduir les modificacions d'acord amb el seu criteri, en qualsevol unitat d'obra, durant la construcció, sempre que compleixin les condicions tècniques referides en el projecte i de manera que això no variï el import total de l'obra.

## **2.8 Obra defectuosa**

Quan el contractista trobi qualsevol unitat d'obra que no s'ajusti a l'especificat en el projecte o en aquest Plec de Condicions, el Tècnic Director podrà acceptar-lo o rebutjar-lo; en primer cas, aquest fixarà el preu que cregui just, proporcionant les diferències que hi haguessin, estan obligat el Contractista a acceptar aquesta valoració, en l'altre cas, es reconstruirà a càrrec del contractista la part mal executada sense que això sigui motiu de reclamació econòmica o d'ampliació del termini d'execució.

## **2.9 Medis Auxiliars**

Anirà a compte del Contractista tots els medis i màquines auxiliars que siguin necessàries per l'execució de l'obra. En la utilització dels mateixos estarà obligat a fer complir tots els Reglaments de Seguretat en el treball vigent i a utilitzar les mesures de protecció per als seus operaris.

## **2.10 Conservació d'Obres**

Es obligació del Contractista la conservació en perfecte estat de les unitats d'obra realitzades fins la data de la recepció definitiva per la Propietat, i sent assumides per ell els cost derivats de la conservació.

## **2.11 Recepció de les obres**

### ***2.11.1 Recepció Provisional***

Una vegada acabades les obres, tindrà lloc la recepció provisional i per això es realitzarà en elles un detingut reconeixement per el Tècnic Director i al Propietat en presència del Contractista, aixecant acta i començant a córrer a partir d'aquest dia el termini de garantia si es troba en estat de ser acceptada.

De no ser acceptada es farà constar en l'acta i es donaran instruccions al Contractista per reparar els defectes observats, fixant-se un termini per portar-ho a terme, passat el termini es procedirà a realitzar un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional.

### ***2.11.2 Termini de Garantia***

El termini de garantia serà com a mínim d'un any, comptant a partir de la data de la recepció provisional, o bé el que s'estableixi en el contracte també comptat a partir de la mateixa data.

Durant aquest període queda sota responsabilitat del Contractista la conservació de les obres i la reparació dels desperfectes produïts per l'assentament de les obres o per una construcció dolenta.

### **2.11.3 Recepció Definitiva**

Es realitzarà després de transcórrer el termini de garantia de la mateixa manera que la provisional.

A partir d'aquesta data desapareixerà l'obligació del Contractista de conservar i reparar assumint els costos de les obres, no obstant això continuaran les responsabilitats que poguessin tenir per defectes ocults i deficiències de causes dubtoses.

## **2.12 Contractació de la Empresa**

### **2.12.1 Mètode de contractació**

El conjunt de las instal·lacions les realitzarà la empresa escollida per concurs o subhasta.

### **2.12.2 Selecció**

La empresa escollida serà anunciada la setmana següent a la conclusió del termini d'entrega. Aquesta empresa serà escollida de mutu acord entre el propietari i el director de l'obra, sense possible reclamació per part de les altres empreses concursants.

## **2.13 Fiança**

En el contracte s'establirà la fiança que el contractista deurà dipositar com a garantia del compliment del mateix, o es convindrà una retenció sobre els pagaments realitzats a compte de l'obra executada.

De no estipular-ne la fiança en el contracte s'entén que s'adoptarà com a garantia una retenció del 5% sobre els pagaments a compte citats.

En el cas de que el contractista es negues a fer pel seu comte els treballs per ultimar l'obra en les condicions contactades, o atendre la garantia, la Propietat podrà ordenar executar-les a un tercer, abonant el seu import amb un càrrec a la retenció o fiança, sense perjudici de les accions legals a que tingui dret la Propietat si el import de la fiança no sigues suficient.

La fiança retinguda s'abonarà al Contractista en un termini o superior a trenta dies una vegada firmada l'acta de recepció definitiva de l'obra.

### **3 Condicions Econòmiques**

#### **3.1 Abonament de l'obra**

En el contracte s'haurà de fixar detalladament la forma i termini amb que s'abonaran les obres. Les liquidacions parcials que pugin establir-se tindran caràcter de document provisional a bona comte, subjectes a les certificacions que resultin de la liquidació final. No suposant aquestes liquidacions, aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Acabades les obres es procedirà a la liquidació final que s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el contracte.

#### **3.2 Preus**

El contractista presentarà, al formalitzar-se el contracte, la relació dels preus de les unitats d'obra que integren el projecte, els quals si són acceptats tindran valor contractual i s'aplicaran a les possibles variacions que hi pugui haver.

Aquests preus unitaris, s'entén que comprenent l'execució total de l'unitat d'obra, incloïen tots els treballs a més dels complementaris i els materials tals com la part proporcional d'imposició fiscal, les cargues laborals i altres costos repercutibles.

En cas de tenir que realitzar-se unitats d'obra no previstes en el projecte, es fixarà el seu preu entre el Tècnic Director i el contractista abans de iniciar l'obra i es presentarà a la propietat per la seva acceptació o no.

#### **3.3 Revisió de Preus**

En el contracte s'establirà si el contractista té dret a la revisió de preus i la formula a aplicar per calcular-la. En defecte d'aquesta última, s'aplicarà a judici del Tècnic Director a alguns dels criteris oficials acceptats.

#### **3.4 Penalitzacions**

Pel retard en els terminis d'entrega de les obres, es podran establir taules de penalització, que es fixaran en el contracte, en les quals es relacionarà la quantitat de penalització depenent del retràs en l'entrega de les obres.

#### **3.5 Contracte**

El contracte es formalitzarà mitjançant un document privat, que podrà elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts. Comprendrà l'adquisició de tots els materials, transport, ma d'obra, mitjans auxiliars per l'execució de l'obra projectada en el termini estipulat, així com la reconstrucció de les unitats defectuoses, la realització de les obres complementaries i les derivades de les modificacions que s'introdueixin durant l'execució, aquestes últimes en els termes prevists.

La totalitat dels documents que component el Projecte Tècnic de l'obra seran incorporats al contracte i tant el contractista com la propietat hauran de firmar-los en testimoni de que els coneixen i els accepten.

### 3.6 Responsabilitats

El Contractista és el responsable de l'execució de les obres en les condicions establertes en el projecte i en el contracte. Com a conseqüència d'això, estarà obligat a la demolició del que estigui mal executat i a la seva reconstrucció correctament sense que serveixi d'excusa, que el Tècnic Director hagi examinat i reconegut les obres.

El Contractista es l'únic responsable de tots els errades que ell o el seu personal cometin durant l'execució de les obres o operacions relacionades amb les mateixes.

També es responsable dels accidents o danys que per errors, inexperiència o utilització de mètodes inadequats es produeixi a la propietat, als veïns o tercers en general.

El contractista es l'únic responsable de l'incompliment de les disposicions vigents en la material laboral respecte del seu personal i per tant els accidents que puguin produir-se i dels drets que puguin derivar-se d'aquests.

### 3.7 Rescissió del contracte

Es consideren causes suficients per la rescissió del contracte les següents:

- **Primera:** Mort o incapacitació del contractista.
- **Segona:** La fallida del contractista
- **Tercera:** Modificació del projecte quan produeixi alteracions en mes o menys 25% del valor contractat.
- **Quarta:** Modificació de les unitats d'obra en número superior al 40% de l'original.
- **Cinquena:** La no iniciació de les obres en el termini quan sigui per causes externes a la Propietat.
- **Sisena:** La suspensió de les obres ja començades sempre que el termini de suspensió sigui major de sis mesos.
- **Setena:** Incompliment de les condicions del Contracte quan impliqui mala fe.
- **Vuitena:** Finalització del termini d'execució de l'obra sense haber-se arribat a completar aquesta.
- **Novena:** Actuació de mala fe en l'execució dels treballs.
- **Desena:** Subcontractar la totalitat o part de l'obra a tercers sense l'autorització del tècnic director i la propietat.

### **3.8 Liquidació**

Sempre que es rescindeixi el Contracte per causes anteriors o bé per acord de les dos parts, s'abonarà al Contractista les unitats d'obra executades i els materials situats a peu d'obra i que reuneixin les condicions i siguin necessàries per la mateixa.

Quan es rescindeixi el contracte portarà implícit la retenció de la fiança per obtenir les possibles despeses de conservació del període de garantia i els derivats del manteniment fins a la data de nova adjudicació.

## **4 Condicions Facultatives**

### **4.1 Normes a Seguir.**

El disseny de la instal·lació elèctrica estarà d'acord amb les exigències o recomanacions exposades en l'última edició dels següents codis:

1. Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries.
2. Normes UNEIX.
3. Publicacions del Comitè Electrotècnic Internacional (CEI).
4. Pla nacional i Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.
5. Normes de la Companyia Subministradora. (FECSA-ENDESA)
6. L'indicat en aquest plec de condicions amb preferència a tots els codis i normes.

### **4.2 Personal**

El Contractista tindrà al capdavant de l'obra un encarregat amb autoritat sobre els altres operaris i coneixements acreditats i suficients per a l'execució de l'obra.

L'encarregat rebrà, complirà i transmetrà les instruccions i ordres del Tècnic Director de l'obra.

El Contractista tindrà a l'obra, el nombre i classe d'operaris que faci falta per al volum i naturalesa de les feines que es realitzin, que seran d'aptitud reconeguda i experimentats en l'ofici. El Contractista estarà obligat a separar de l'obra, aquell personal que segons el parer del Tècnic Director no compleixi amb les seves obligacions, realitzi la feina defectuosament, o bé per falta de coneixements o per obrar de mala fe.

### **4.3 Qualitat dels Materials**

#### **4.3.1 Obra Civil**

Els envoltants emprats en l'execució d'aquesta obra compliran les Condicions Generals prescrites en el MIE-RAT 14, Instrucció primera del Reglament de Seguretat en Centrals Elèctriques, referent a la seva inaccessibilitat, passos i accessos, conduccions

i emmagatzemament de fluids combustibles i d'aigua, clavegueram, canalitzacions elèctriques a través de parets, murs i envans, senyalització, sistemes contra incendis, enllumenats, primers auxilis, passadissos de servei i zones de protecció i documentació.

#### 4.4 Condicions d'Us, Manteniment i Seguretat.

Els armaris de control i protecció hauran d'estar sempre perfectament tancats de forma que impedeixi l'accés de les persones alienes al servei.

En l'interior dels armaris no es podrà guardar cap element que no pertanyi a la pròpia instal·lació.

Els armaris han d'estar correctament senyalitzades i han de disposar les advertències i instruccions necessàries de maneta que s'impedeixen els errors d'interrupció, maniobres incorrectes i contactes accidentals amb els elements en tensió o qualsevol altre tipus d'accident.

Es col·locaran les instruccions sobre els primers auxilis que s'han de prestar en cas d'accident en un lloc perfectament visible. Al costat de l'accionament de la aparellament dels armaris, s'incorporaran de forma gràfica i clares les marques i indicacions necessàries per a la correcta manipulació de dita aparellament.

Es realitzaran unes comprovacions de les resistències d'aïllament i de terra als diferents components de la instal·lació elèctrica.

##### ➤ *Manteniment*

Per a l'esmentat manteniment es prendran les mesures oportunes per garantir la seguretat del personal, s'hauran de tenir en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova.

Per garantir en el transcurs del temps el valor del factor de manteniment de la instal·lació, es realitzaran les operacions de reposició de làmpades i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada per el càlcul del factor.

El titular de la instal·lació serà el responsable de garantir l'execució del pla de manteniment de la instal·lació descrit en el projecte o memòria tècnica del disseny.

Les operacions de manteniment relatives a la neteja de les lluminàries i a la substitució de làmpades fosses podran ser realitzades directament per el titular de la instal·lació o mitjançant subcontractació.

Les mesures elèctriques i luminotècniques incloses en el pla de manteniment seran realitzades per un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el que es reflecteixin els resultats dels treballs realitzats. El registre podrà realitzar-se en un llibre o fulles de treball o un sistema informatitzat. En qualsevol dels casos, es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, havent de figurar, com a mínim, la següent informació:

- El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta
- El titular del manteniment
- El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació
- El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.
- La data d'execució
- Les operacions realitzades i el personal que les va realitzar.

A més, amb l'objectiu de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:

- Consum energètic anual
- Temps d'engegada i apagat dels punts de llum
- Mesura i valoració de la energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència.
- Nivells d'il·luminació mantinguts.

El registre de les operacions de les operacions de manteniment de la instal·lació es farà per duplicat i s'entregarà una còpia al titular de la instal·lació. Tals documents hauran de guardar-se al menys durant cinc anys, contats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

#### **4.5 Reconeixement i Assajos Previs.**

Quan li sembli oportú el Tècnic Director, podrà encarregar i ordenar l'anàlisi, assaig o comprovació dels materials, elements o instal·lacions, bé sigui en fàbrica de origen, laboratoris oficials o a la mateixa obra, segons cregui més convenient, encara que aquests no estiguin indicats en aquest plec. En el cas de discrepància, els assaigs o proves s'efectuaran al laboratori oficial que el Tècnic Director d'obra designi. Les despeses ocasionades per aquestes proves i comprovacions, seran per compte del contractista.

#### **4.6 Assajos**

Abans de la posta en marxa del sistema elèctric, el Contractista haurà de fer els assajos adequats per provar, a la completa satisfacció del Tècnic Director d'obra, que tots els equips, aparells i cablatge han estat instal·lats correctament d'acord amb les normes establertes i estan en condicions satisfactòries de treball. Tots els assajos seran presenciats per l'Enginyer que representa el Tècnic Director d'obra.

Els resultats dels assajos seran passats en certificats indicant data i nom de la persona a càrrec de l'assaig, així com categoria professional. Els cables, abans de posar-se en funcionament, se sotmetran a un assaig de resistència d'aïllament entre les fases i entre fase i terra.

Als cables enterrats, aquests assajos de resistència d'aïllament es faran abans i després d'efectuar l'omplert i compactat.

#### **4.7 Aparellatge.**

Abans de posar l'aparellatge sota tensió, es mesurarà la resistència d'aïllament entre fases i entre fases i terra. Les mesures s'han de repetir amb els interruptors en posició de funcionament i contactes oberts. Tot relè de protecció que sigui ajustable serà calibrat i assajat, usant comptador de cicles, caixa de càrrega, amperímetre i voltímetre, segons es necessiti. Es disposarà, en la mesura possible, d'un sistema de protecció selectiva. D'acord amb això, els relès de protecció s'elegiran i coordinaran per aconseguir un sistema que permeti actuar primer el dispositiu d'interrupció més pròxim a la falta. El contractista prepararà corbes de coordinació de relès i calibrat d'aquests per a tots els sistemes de protecció previstos.

Tots els interruptors automàtics es col·locaran en posició de prova i cada interruptor serà tancat i disparat des del seu interruptor de control. Els interruptors han de ser disparats per accionament manual i aplicar corrent als relès de protecció. Es comprovaran tots els enclavaments.

## **4.8 Verificació i inspecció de la instal·lació**

### **4.8.1 Règim de verificacions i inspeccions**

Sense perjudici de la facultat que, d'acord amb l'assenyalat en l'article 14 de la llei 21/1992, de 16 de juliol, de Indústria, posseeix la Administració Pública competent per realitzar, per si mateixa, les actuacions d'inspecció i control que estimi necessàries, segons el previst en l'article 12.3 d'aquesta llei, el compliment de les disposicions i requisits d'eficiència energètica establerts en el reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior haurà de ser comprovat en tots els casos mitjançant una verificació inicial prèvia a la posta en servei de la instal·lació, realitzada per un instal·lador autoritzat en baixa tensió i, a més, segons la potència instal·lada, mitjançant la inspecció inicial i verificacions o inspeccions periòdiques, realitzades d'acord amb la ITC-EA-05 del reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior.

Tal com indica la ITC-EA-05 es comprovarà el compliment de les disposicions i requisits d'eficiència energètica establerts en el reglament i les seves instruccions tècniques complementàries, mitjançant verificacions i inspeccions, que seran realitzades, respectivament, per instal·ladors autoritzats d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió, aprovat per el Real Decret 842/2002, del 2 d'agost i per organismes de control, autoritzats per aquest camp reglamentari segons el que es disposa en el Real Decret 2200/1995, del 28 de desembre, per el que s'aprova el Reglament de la infraestructura per la qualitat i la seguretat industrial, que s'indica a continuació:

- Verificació inicial, prèvia a la seva posta en marxa
- Inspecció inicial, prèvia a la seva posta en servei
- Inspeccions cada 5 anys

### **4.8.2 Mesures**

Una vegada finalitzada del enllumenat exterior es procedirà a efectuar les mesures elèctriques i luminotècniques amb l'objectiu de comprovar els càlculs del projecte.

La verificació de la instal·lació d'enllumenat, tant inicial com periòdica, a realitzar per l'instal·lador autoritzat, comprendrà les següents mesures:

- Potència elèctrica consumida per la instal·lació. Aquesta potència es mesurarà mitjançant un analitzador de potència trifàsic amb una exactitud millor que el 5%. Durant la mesura de la potència consumida, es registrarà la tensió d'alimentació i es tindrà en compte la seva desviació respecte a la tensió nominal, per el càlcul de la potència de referència utilitzada en el projecte.

- Il·luminància mitja de la instal·lació. El valor d'aquesta il·luminància serà el valor mig de les il·luminàncies mesurades en els punts de la retícula de càlcul, d'acord a,b l'establert en la ITC-EA.07. Podrà aplicar-se el mètode simplificat de mesura de la il·luminància mitja, denominat dels "nou punts".
- Uniformitat de la instal·lació. Per el càlcul dels valors d'uniformitat mesurada es tindrà en compte les mesures individuals realitzades per el càlcul de la il·luminància mitja.

Les inspeccions de les instal·lacions, tant inicial com periòdica, a realitzar per l'organisme de control, inclourà, a més de les mesures descrites anteriorment, les següents:

- Luminància mitja de la instal·lació. Aquesta mesura es realitzarà en les classes d'enllumenat del projecte que inclouen valors de referència per aquesta magnitud.
- Enlluernament pertorbador i relació entorn SR

A partir de les mesures anteriors, es determinarà l'eficàcia energètica ( $\epsilon$ ) i l'índex d'eficiència energètica ( $I_{\epsilon}$ ) reals de la instal·lació d'enllumenat exterior. El valor de l'eficiència energètica ( $\epsilon$ ) no haurà de ser inferior en més d'un 10% al del valor ( $\epsilon$ ) projectat i la qualificació energètica de la instal·lació ( $I_{\epsilon}$ ) haurà de coincidir amb la projectada.

#### **4.8.3 Procediments d'avaluació**

Els organismes de control realitzaran la inspecció de la instal·lació sobre la base de les prescripcions del reglament d'eficiència energètica d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries i, en el seu cas, de l'especificat en la documentació tècnica, aplicant els criteris per la classificació de defectes. L'empresa instal·ladora, si ho troba convenient, podrà assistir a la realització d'aquestes inspeccions.

En les verificacions periòdiques, els instal·ladors autoritzats es s'atindran a les mesures establertes en l'apartat anterior.

Com a resultat de la inspecció o verificació, l'organisme de control o l'instal·lador autoritzat, segons el cas, emetrà un certificat d'inspecció o verificació, respectivament, en el qual figuraran les dades d'identificació de la instal·lació, les mesures realitzades i la possible relació de defectes, amb la seva classificació, i la qualificació de la instal·lació, que podrà ser:

- Favorable: Quan no es determini la existència de cap defecte molt greu o greu.
- Condicionada: Quan es detecti la existència de, almenys, un defecte greu o defecte lleu procedent de una altra inspecció anterior que no s'hagi corregit.

- Negativa: Quan s'observi, almenys un defecte molt greu.

## **5 Condicions Tècniques**

Aquest Plec de Condicions Tècniques Generals comprèn el conjunt de característiques que hauran de complir els materials utilitzats en la construcció, així com les tècniques de la seva col·locació a l'obra i les que hauran de regir l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions i obres necessàries i dependents. Per a qualsevol tipus de especificació, no inclosa en aquest Plec, es tindrà en compte el que indiqui la normativa vigent.

### **5.1 Xarxa de Baixa Tensió**

#### **5.1.1 Objecte**

Aquest Plec de Condicions determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució de les obres d'instal·lació de xarxes subterrànies de distribució.

#### **5.1.2 Camp d'aplicació**

Aquest Plec de Condicions es refereix al subministrament i instal·lació de materials necessaris en l'execució de xarxes subterrànies de baixa tensió.

Els Plecs de Condicions particulars podran modificar les presents prescripcions.

#### **5.1.3 Execució del Treball**

Correspon al Contractista la responsabilitat en l'execució dels treballs que s'hauran de realitzar conforme a les regles de l'art.

#### **5.1.4 Traçat de la Línia i obertura de rases**

##### **5.1.4.1 Rases.**

La seva execució comprèn:

- Obertura de les rases.
- Subministrament i col·locació de protecció de sorra.
- Col·locació de la cinta d'Atenció al cable.
- Tapat i piconat de les rases.
- Càrrega i transport de les terres sobrants.
- Utilització dels dispositius d'abalisament apropiats.

##### **5.1.4.2 Obertura de les Rases.**

Les canalitzacions, llevat de casos de força major, s'executaran en terrenys de domini públic, sota les voreres, evitant angles pronunciats. El traçat serà el més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a vorades o façanes dels edificis principals. Abans de procedir al començament dels treballs, es marcaran al paviment de les voreres les zones on s'obriran les rases, marcant tant la seva amplada com la seva longitud i les zones on es deixaran ponts per a la contenció del terreny. Si hi ha hagut possibilitat de conèixer les escomeses d'altres serveis a les finques construïdes

s'indicaran les seves situacions, a fi de prendre les precaucions degudes. Abans de procedir a l'obertura de les rases s'obriran tasts de reconeixement per a confirmar o rectificar el traçat previst. En marcar el traçat de les rases es tindrà en compte el radi mínim que cal que deixar a la corba d'acord amb la secció del conductor o conductors que es vagin a canalitzar, de manera que el radi de curvatura d'estesa sigui com a mínim 20 vegades el diàmetre exterior del cable. Les rases s'executaran verticals fins a la profunditat escollida, col·locant apuntalaments en els casos en els quals la naturalesa del terreny ho faci precís. Es deixarà un pas de 50 cm entre les terres extretes i la rasa, tot al llarg de la mateixa, a fi de facilitar la circulació del personal de l'obra i evitar la caiguda de terres a la rasa. S'han de prendre totes les precaucions precises per no tapar amb terra registres de gas, telèfons, boques de reg, clavegueres, etc.

Durant l'execució de les feines en la via pública es deixaran passos suficients per a vehicles, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si és necessari interrompre la circulació es necessitarà una autorització especial. En els passos de carruatges, entrades de garatges, etc., tant existents com futurs, els encreuaments seran executats amb tubs, d'acord amb les recomanacions de l'apartat corresponent i prèvia autorització del Supervisor d'Obra.

#### *5.1.4.3 Tancat i Senyalització*

La zona de treball estarà adequadament tancada, i disposarà de les senyalitzacions necessàries i d'il·luminació nocturna en color ambre o vermell. La tanca ha d'incloure tot element que alteri la superfície viària ( casetes, maquinària, materials apilats, etc... ), serà continu en tot el seu perímetre i amb tanques consistents i perfectament alineades, delimitant els espais destinats a vianants, trànsit rodat i canalització. L'obra estarà identificada mitjançant rètols normalitzats pels Ajuntaments.

S'instal·larà la senyalització vertical necessària per garantir la seguretat de vianants, automobilistes i personal d'obra. Els senyals de trànsit a disposar seran, com a mínim, les exigides pel Codi de Circulació i les Ordenances vigents.

#### *5.1.4.4 Col·locació de Proteccions de Sorra.*

La sorra que s'utilitzi per a la protecció dels cables serà neta, solta, aspra, cruixent al tacte; exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per al qual si fos necessari, es tamisarà o rentarà convenientment. S'utilitzarà indistintament de pedrera o de riu, sempre que compleixi les condicions assenyalades anteriorment i les dimensions dels grans seran de dos o tres mil·límetres com a màxim. Quan s'empri la procedent de la rasa, a més de necessitar l'aprovació del Supervisor de l'Obra, serà necessari el seu garbellament. Al llit de la rasa anirà una capa de 4 cm d'espessor de sorra, sobre la qual es situarà el cable. Aquesta capa ocuparà l'amplada total de la rasa.

#### *5.1.4.5 Col·locació de la Cinta de Senyalització.*

En les canalitzacions de cables de baixa tensió es col·locarà una cinta de policlorur de vinil, que denominarem Atenció a l'existència del cable!, tipus UNESA. Es col·locarà al llarg de la canalització una tira per cada cable de baixa tensió tetrapolar o terna d'unipolars en maces i a la vertical del mateix en una distància mínima

a la part superior del cable de 25 cm La distància mínima de la cinta a la part inferior del paviment serà de 10 cm.

#### *5.1.4.6 Tapat i compactat de les Rases.*

Una vegada col·locades les proteccions del cable assenyalades anteriorment, s'omplirà tota la rasa amb terra de l'excavació (prèvia eliminació de pedres gruixudes, tallants o runes que puguin portar ), piconada, havent de realitzar-se els 20 primers cm de forma manual i per a la resta és convenient piconar mecànicament.

El tapat de les rases s'haurà de fer per capes successives de deu centímetres de espessor, la qual seran piconades i regades, si fos necessari, a fi que quedi prou consolidat el terreny. La cinta de Atenció al cable! es col·locarà entre dues d'aquestes capes. El contractista serà responsable dels enfonsaments que es produeixin per la deficiència d'aquesta operació i per tant seran del seu compte posteriors reparacions que s'hagin d'executar.

#### *5.1.4.7 Transport a l'abocador de les Terres Sobrants.*

Les terres sobrants de la rasa, a causa del volum introduït en cables, sorres, així com l'espongi normal del terreny seran retirades pel contractista i portades a abocador. El lloc de treball quedarà lliure de les esmentades terres i completament net.

#### *5.1.4.8 Utilització dels Dispositius d' Abalisament.*

Durant l'execució de les obres, aquestes estaran degudament senyalitzades d'acord amb els condicionaments dels Organismes afectats i Ordenances Municipals.

#### *5.1.4.9 Dimensions de les Rases*

Les dimensions - amplada i profunditat - de les canalitzacions s'estableixen de manera que la seva realització sigui la més econòmica possible i que, alhora, permetin una instal·lació còmoda dels cables. D'altra banda, segons el corresponent apartat de la Memòria Descriptiva es determina que la profunditat mínima d'instal·lació dels conductors directament enterrats o disposats en conductes serà de 0,60 m, llevat de l'establir específicament per a encreuaments. Aquesta profunditat podrà reduir-se en casos especials degudament justificats, però s'haurà d'utilitzar llavors xapes de ferro, tubs o altres dispositius que n'assegurin una protecció mecànica equivalent dels cables, tenint en compte que d'utilitzar tubs, s'ha de col·locar en el seu interior els quatre conductors de baixa tensió.

Quan a l'obrir tasts de reconeixement o rases per a l'estesa de nous cables apareguin altres serveis es compliran els següents requisits:

- S'avisarà l'empresa propietària dels mateixos. L'encarregat de l'obra prendrà les mesures necessàries, en el cas que aquests serveis quedin a l'aire, per subjectar-los amb seguretat de manera que no sofreixin cap deteriorament. I en el cas en el qual calgui moure'ls per poder executar els treballs, es farà sempre d'acord amb l'empresa propietària de les canalitzacions. Mai no es deuen deixar els cables suspesos, per necessitat de la canalització, de manera que

estiguin en tracció, a fi d'evitar que les peces de connexió, tant en entroncaments com en derivacions, puguin sofrir.

- S'establiran els nous cables de manera que no s'entrecruïn amb els serveis establerts, guardant, si és possible, paral·lelisme amb ells.

- Es procurarà que la distància mínima entre serveis sigui de 30 cm en la projecció horitzontal d'ambdós. Quan en una mateixa rasa es col·loquin cables de baixa i mitja tensió, cada un de ells s'haurà de situar a la profunditat que li correspongui i portarà la seva corresponent protecció de sorra. Es procurarà que els cables de mitja tensió vagin col·locats en el costat de la rasa més allunyada dels habitatges i els de baixa tensió en el costat de la rasa més pròxim a les mateixes. D'aquesta manera s'aconseguirà una independència pràcticament gairebé total entre ambdues canalitzacions. La distància que es recomana guardar en la projecció vertical entre eixos d'ambdues bandes ha de ser de 25 cm. Els encreuaments en aquest cas, quan n'hi hagi, es realitzaran d'acord amb l'indicat en els plànols del projecte.

- *Rases en vorera*: La profunditat de les rases es fixa en 0,70 m, atenent a les consideracions anteriors. L'amplada de la rasa ha de ser el més reduïda possible, per raons econòmiques, i relacionada amb la profunditat per permetre una fàcil instal·lació dels cables. Estenent, a més, en compte la dimensió del revestiment de les voreres (llosetes de 20 cm), s'estableix en 0,40 m la amplada de les mateixes, per als casos d'1 i 2 circuits. Un cas singular són les rases en calçada paral·lela a les vorades i amb protecció de sorra, a utilitzar quan la vorera es troba saturada de serveis, en aquest cas la profunditat serà de 90 cm.

- *Rases en Calçada, Creus de Carrers o Carreteres*: En els casos d'encreuaments, els cables que s'instal·lin recorreran per l'interior de tubulars, havent de proveir-se d'un o diversos tubs per a futures ampliacions, depenent el seu nombre de la zona i situació de l'encreuament. Fins tres tubulars, la profunditat de la rasa serà de 0,90 m. Les amplades de les rases variaran en funció del nombre|nombre de tubulars que es disposin.

- *Rases en Guals*: La profunditat de les rases es fixa en 0,70 m perquè guardi relació amb la de les rases en voreres i passeigs. Les amplades variaran en funció del nombre de tubulars que s'instal·lin.

#### 5.1.4.10 *Ruptura de Paviments*

A més de les disposicions donades per l'Entitat propietària dels paviments, per a la ruptura, s'haurà de tenir en compte el següent:

- La ruptura del paviment amb maça està rigorosament prohibida, havent de fer el tall del mateix d'una manera neta, amb lajadera.

- En el cas que el paviment estigui format per lloses, llambordes, vorades de granit o altres materials, de possible posterior utilització, es trauran aquests amb la precaució deguda per no ser danyats, col·locant-se després de forma que no sofreixin deteriorament i al lloc que no molestin la circulació.

#### 5.1.4.11 *Reposició de Paviments*

Els paviments seran reposats d'acord amb les normes i disposicions dictades pel propietari dels mateixos. S'haurà d'aconseguir una homogeneïtat, de manera que quedi el paviment nou el més igual possible a l'antic, fent la seva reconstrucció amb peces noves si està compost per lloses, llosetes, etc... En general seran utilitzats materials nous llevat de les lloses de pedra, vorada de granit i altres de similars.

#### 5.1.4.12 *Creuaments (Cables Entovats).*

El cable haurà d'anar als llocs on es cregui necessari per indicació del Projecte o del Supervisor de l'Obra. Els materials a utilitzar en els encreuaments normals seran de les següents qualitats i condicions:

- Els tubs podran ser de ciment, fibrociment, plàstic, fosa de ferro, etc..., procedents de fàbriques de garantia, sent el diàmetre que s'assenyala en aquestes normes el corresponent a l'interior del tub i la seva longitud la més apropiada per a l'encreuament que es tracti. La superfície dels tubs serà llisa i es col·locaran de manera que en els seus entroncaments la boca femella estigui situada abans que la boca mascle seguint la direcció de l'estesa probable, del cable, per tal de no danyar aquest en l'esdentada operació.
- El ciment serà Portland o artificial i de marca acreditada i haurà de reunir en seus assaigs i anàlisis químiques, mecàniques i d'enduriment, les condicions de la vigent Instrucció Espanyola del Ministeri d'Obres Públiques. Hi haurà d'haver envasat i emmagatzemat convenientment perquè no perdi les condicions precises. La direcció tècnica podrà realitzar, quan ho cregui convenient, els anàlisis i assajos de laboratori que consideri oportuns. En general s'utilitzarà com a mínim el de qualitat PÀG.-250 d'enduriment lent.
- La sorra serà neta, deixa anar, aspra, cruixint al tacte i eximeix de substàncies orgàniques o partícules terroses, per al qual si fos necessari, es tamisarà i rentarà.

Els treballs d'encreuaments, tenint en compte que la seva durada és més gran que els de obertura de rases, començaran abans per tenir tota la rasa disposada per a l'estesa del cable.

Aquests encreuaments seran sempre rectes, i en general, perpendiculars a la direcció de la calçada. Sobresortiran a la vorera, cap a l'interior, uns 20 cm de la vorada ( havent de construir en els extrems un envà per a la seva fixació ).

El diàmetre dels tubs serà de 20 cm La seva col·locació i la secció mínima del formigonat respondrà a l'indicat en els plànols. D'altra banda, els tubs seran formigonats en tota la seva longitud, quan aquests estiguin situats per la calçada.

Quan per impossibilitat de fer la rasa a la profunditat normal els cables estiguin situats a menys de 40 cm de profunditat, es disposaran en comptes de tubs de fibrociment lleuger, tubs metàl·lics o de resistència anàloga per al pas de cables per aquesta zona, prèvia conformitat del Supervisor d'Obra. Els tubs buits, ja sigui mentre s'executa la canalització o que en acabar-se la mateixa es queden de reserva, s'hauran de tapar amb rasilla i guix, deixant en el seu interior un filferro galvanitzat per guiar posteriorment els cables en la seva estesa. Els encreuaments de vies fèrries, cursos d'aigua, etc..., s'hauran de projectar amb tot detall.

S'ha d'evitar la possible acumulació d'aigua o de gas al llarg de la canalització, situant convenientment pous de fuga en relació amb el perfil altimètric. En els trams rectes, cada 15 o 20 m segons el tipus de cable, per facilitar la seva estesa|línia es deixaran tasts obertes d'una longitud mínima de 3 m en les quals s'interromprà la continuïtat del tub. Una vegada estès el cable, aquests tasts es taparan cobrint prèviament el cable amb canals o mitjançant tubs, rebent les seves unions amb ciment o deixant arquetes fàcilment localitzables per a posteriors intervencions, segons indicacions del Supervisor d'Obres. En els canvis de direcció es construiran arquetes de formigó o maó, sent les seves dimensions les necessàries perquè el radi de curvatura d'estesa sigui com a mínim 20 vegades el diàmetre exterior del cable. No s'admetran angles inferiors a 90° i encara aquests es limitaran als indispensables. En general els canvis de direcció es faran amb angles grans. Com a norma general, en alineacions superiors a 30 m seran necessàries les arquetes intermèdies que amitjanin els trams d'estesa i que no siguin distants entre si més de 30 m. Les arquetes només estaran permeses en voreres o llocs per les quals normalment no hi ha d'haver trànsit rodat; si això excepcionalment fora impossible, es reforçaran marcs i tapes. A l'arqueta, els tubs quedaran a uns 25 cm per sobre del fons per permetre la col·locació de rodets en les operacions d'estesa. Una vegada estès el cable els tubs es taparan amb guix de manera que el cable quedi situat a la part superior del tub. La arqueta s'omplirà amb sorra fins a cobrir el cable com a mínim.

La situació dels tubs a l'arqueta serà la que permeti el màxim radi de curvatura. Les arquetes podran ser registrables o tancades. En el primer cas hauran de tenir tapes metàl·liques o de formigó proveïdes d'argolles o ganxos que facilitin la seva obertura. El fons d'aquestes arquetes serà permeable de manera que permeti la filtració de l'aigua de pluja. Si les arquetes no són registrables es cobriran amb els materials necessaris per a evitar el seu enfonsament. Sobre aquesta coberta es llançarà una capa de terra i sobre ella es reconstruirà el paviment.

#### 5.1.4.13 *Creuaments i Paral·lelismes amb altres Instal·lacions.*

L'encreuament de línies elèctriques subterrànies amb ferrocarrils o vies fèrries deurà realitzar-se sempre sota tub. L'esmentat tub excedirà les instal·lacions de servei en una distància d'1,50 m i a una profunditat mínima d'1,30 m respecte a la cara inferior de les travesses. En qualsevol cas se seguiran les instruccions del condicionat del organisme competent. En el cas d'encreuaments entre dues línies elèctriques subterrànies directament enterrades, la distància mínima a respectar serà de 0,25 m La mínima distància entre la generatriu del cable d'energia i la d'una conducció metàl·lica no ha de ser inferior a 0,30 m. A més entre el cable i la conducció ha d'estar interposada una planxa metàl·lica de 3 mm d'espessor com a mínim o una altra protecció mecànica equivalent, d'amplada igual en menys al diàmetre de la conducció i de totes formes no inferior a 0,50 m. Anàloga mesura de protecció s'ha d'aplicar en el cas que no sigui possible tenir el punt d'encreuament a distància igual o superior a 1 m d'un entroncament del cable. En el paral·lelisme entre el cable d'energia i conduccions metàl·liques enterrades es deu mantenir en tot cas una distància mínima en projecció horitzontal de: 0,50 m per a gasoductes. 0,30 m per a altres conduccions.

En el cas d'encreuament entre línies elèctriques subterrànies i línies de telecomunicació subterrània, el cable d'energia elèctrica ha d'estar, normalment situat per sota del cable de telecomunicació. La distància mínima entre la generatriu

externa de cada un dels dos cables no ha de ser inferior a 0,50 m. El cable col·locat superiorment ha d'estar protegit per un tub de ferro d'1 m de llarg com a mínim, de tal forma que es garanteixi que la distància entre les generatrius exteriors dels cables en les zones no protegides, sigui més gran que la mínima distància establerta en el cas de paral·lelisme mesura en projecció horitzontal. L'esmentat tub de ferro ha d'estar protegit contra la corrosió i presentar una adequada resistència mecànica; la seva espessor no serà inferior a 2 mm. On per exigències justificades tècniques, no pugui ser respectada l'esdentada distància mínima sobre el cable inferior, ha de ser aplicada una protecció anàloga a la indicada per al cable superior. En tot cas, la distància mínima entre els dos dispositius de protecció no ha de ser inferior a 0,10 m. L'encreuament no s'ha d'efectuar en correspondència amb una connexió del cable de telecomunicació i no hi ha d'haver entroncaments sobre el cable d'energia, en una distància inferior a 1 m.

En el cas de paral·lelisme entre línies elèctriques subterrànies i línies de telecomunicació subterrànies, aquests cables han d'estar en la major distància possible entre sí. En on hi hagi dificultats tècniques importants, es pot admetre una distància mínima en projecció sobre un pla/plànol horitzontal, entre els punts més pròxims de les generatrius dels cables, no inferior a 0,50 m als cables interurbans o a 0,30 m en els cables urbans.

### **5.1.5 Estesa de Cables.**

#### *5.1.5.1 Maneig i Preparació de Bobines.*

Quan es desplaci la bobina a terra rodant-la, cal fixar-se en el sentit de rotació, generalment indicat en ella amb una fletxa, a fi d'evitar que s'afluixi el cable enrotllat en la mateixa. La bobina no s'ha d'emmagatzemar sobre un terra tou. Abans de començar l'estesa del cable s'estudiarà el punt més apropiat per a situar la bobina, generalment per facilitat d'estesa/línia. En el cas de terres amb pendent sol ser convenient el canalitzar costa a baix. També cal tenir en compte que si hi ha molts passos amb tubs, s'ha de procurar col·locar la bobina en la part més allunyada dels mateixos, a fi d'evitar que passi la major part del cable pels tubs.

En el cas del cable trifàsic no es canalitzarà des del mateix punt en dos direccions oposades a fi que les espirals dels trams es corresponguin. Per a l'estesa, la bobina serà sempre elevada i subjecta per un barrons i gats de potència apropiada per al pes de la mateixa.

#### *5.1.5.2 Estesa de Cables en Rasa*

Els cables han de ser desenvolupats sempre i posats al seu lloc amb el major cura, evitant que sofreixin torsió, facin bucles, etc... i tenint en compte sempre que el radi de curvatura del cable haver de ser superior a 20 vegades el seu diàmetre durant seu estès, i superior a 10 vegades el seu diàmetre una vegada instal·lat. Quan els cables s'estenguin a mà, els homes estaran distribuïts d'una manera uniforme al llarg de la rasa. També es pot canalitzar mitjançant cabrestants, estirant l'extrem del cable, en que s'haurà adoptat un cap apropiat, i amb un esforç de tracció per mm<sup>2</sup> de conductor que no ha de sobrepassar/ultrapassar el que indiqui el fabricant del mateix. En qualsevol cas, l'esforç no serà superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifàsics i a 5 kg/mm<sup>2</sup> per a cables unipolars, ambdós casos amb conductors de coure. Quan es tracti d'alumini deuen reduir-se a la meitat. Serà imprescindible la col·locació de dinamòmetre per mesurar dita tracció

mentre s'estira. L'estesa es farà obligatòriament sobre rodets que puguin girar lliurement i construïts de manera que no puguin fer malbé el cable. Es col·locaran en les corbes els rodets de corba precisos de manera que el radi de curvatura no sigui menor de vint vegades el diàmetre del cable. Durant l'estesa del cable es prendran precaucions per evitar al cable esforços importants, així com que sofreixi cops o rascades. No es permetrà desplaçar el cable, lateralment, per mitjà de palanques o altres estris, sinó que s'haurà de fer sempre a mà.

Només de manera excepcional s'autoritzarà desenrotllar el cable fora de la rasa, en casos molt específics i sempre sota la vigilància del Supervisor de l'Obra. Quan la temperatura ambient sigui inferior a 0 graus centígrads no es permetrà fer l'estesa del cable a causa de la rigidesa que pren l'aïllament.

La rasa, en tota la seva longitud, haurà d'estar coberta amb una capa de 10 cm de sorra fina en el fons, abans de procedir a l'estesa del cable. No es deixarà mai el cable estès en una rasa oberta, sense haver pres abans la precaució de cobrir-lo amb la capa de 15 cm de sorra fina i la protecció de rasilla. En cap cas no es deixaran els extrems del cable a la rasa sense haver assegurat abans una bona estanquitat dels mateixos.

Quan dos cables es canalitzin per ser empalmats, si estan aïllats amb paper impregnat, es creuaran almenys un metre per tal de sanejar les puntes i si tenen aïllament de plàstic l'encreuament serà com a mínim de 50 cm. Les rases, una vegada obertes i abans d'estendre el cable, es revisaran amb deteniment per comprovar que es troben sense pedres o altres elements durs que puguin danyar als cables en la seva estesa.

Si amb motiu de les obres de canalització apareguessin instal·lacions d'altres serveis, prendran totes les precaucions per no danyar-les, deixant-les, en acabar els treballs, en la mateixa forma en la qual es trobaven prèviament. Si involuntàriament es causés alguna avaria en els esmentats serveis, s'avisarà amb tota urgència a l'oficina de control d'obres i a l'empresa corresponent, a fi que procedixin a la seva reparació.

L'encarregat de l'obra per part del Contractista, tindrà els senyals dels serveis públics, així com el seu número de telèfon, per si hagués de trucar per comunicar l'avaria produïda. Si les pendents són molt pronunciades, i el terreny és rocós i impermeable, s'està exposat a que la rasa de canalització serveixi de drenatge, amb el que s'originaria un arrossegament de la sorra que serveix de llit als cables. En aquest cas, si és un talús, es deurà fer la rasa des biaix per disminuir la pendent, i de no ser possible, convé que en aquesta zona es faci la canalització posant tubs i amb ciment al damunt.

#### *5.1.5.3 Estesa de Cables a Tubulars.*

Quan el cable s'estengui a mà o amb cabrestants i dinamòmetre, i calgui passar el mateix per un tub, es facilitarà aquesta operació mitjançant una corda, unida a l'extremitat del cable, que portarà incorporat un dispositiu de màniga tira cables, tenint cura que l'esforç de tracció sigui el més feble possible, a fi d'evitar allargament de la funda de plom, segons s'ha indicat anteriorment.

Es situarà un home a l'embocadura de cada encreuament de tub, per guiar el cable evitar el deteriorament del mateix o rascades en el tram de l'encreuament.

Els cables de baixa tensió unipolars d'un mateix circuit, passaran tots junts per un mateix tub deixant-los sense encintar dins del mateix. En aquells casos especials que segons el parer del Supervisor de l'Obra s'instal·lin els cables unipolars

separadament, cada fase passarà per un tub i en aquestes circumstàncies els tubs no podran ser mai metàl·lics. S'evitaran en la mesura possible les canalitzacions amb grans trams als quals són posats tubs i si això no fos possible es construiran arquetes intermèdies als llocs marcats en el projecte, o en el seu defecte on indiqui el Supervisor d'Obra (segons s'indica en el apartat de creus amb cables als quals són posats tubs). Una vegada estès el cable, els tubs es taparan perfectament amb cinta de jute Pirelli Tupir o similar, per evitar l'arrossegament de terres, rosegadors, etc., pel seu interior i servir a la vegada de coixí del cable.

#### **5.1.6 Entroncaments.**

Es realitzaran els corresponents entroncaments indicats en el projecte, qualsevol que sigui el seu aïllament: paper impregnat, polímer o plàstic. Per a la seva confecció se seguiran les normes donades pel Director d'Obra o en el seu defecte les indicades pel fabricant del cable o el dels entroncaments. Als cables de paper impregnat es tindrà especial cuidat en no trencar el paper en doblar les venes del cable, així com en realitzar els banys d'oli amb la freqüència necessària per evitar cogueres. El tall dels rotlles de paper es farà per esquinçat i no amb tisora, navalla, etc. Als cables d'aïllament sec, es prestarà especial atenció a la neteja de les traces de cinta semi conductora doncs ofereixen dificultats a la vista i els efectes d'una deficiència en aquest sentit poden originar la fallada del cable en servei.

#### **5.1.7 Terminals.**

S'utilitzarà el tipus indicat en el projecte, seguint per a la seva confecció les normes que dicti el Director d'Obra o en el seu defecte el fabricant del cable o el dels terminals. Als cables de paper impregnat es tindrà especial cuidat en les soldadures, de forma que no quedin porus per on pugui passar humitat, així com en el farcit de les ampolles, realitzant-se aquest amb escalfament previ de l'ampolla terminal i de manera que la pasta ultrapassament per la part superior.

#### **5.1.8 Transport de Bobines de Cables.**

La càrrega i descàrrega, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina. Sota cap concepte no es podrà retenir la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracin la bobina i es recolzin sobre la capa exterior del cable enrotllat, així mateix no es podrà deixar caure la bobina al terra des d'un camió o remolc.

#### **5.1.9 Reomplert de Rases**

S'efectuarà per capes de 15 cm de gruix i amb compactat mecànic. En el fons de la rasa anirà una capa d'arena fina de 4 cm de gruix que cobrirà l'amplada total de la rasa. El gruix total de la capa d'arena serà com a mínim, de 20 cm de gruix, disposada també sobre la totalitat de l'amplada. La arena que s'utilitzi per la protecció dels cables serà neta, solta i aspra, exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per la qual cosa es tamarà o rentarà convenientment si fos necessari.

Els primers 30 cm per damunt de la placa de PE, s'han d'omplir amb terra fina exempta de pedres i runes.

Si es necessari, per facilitar la compactació de les successives capes, es regaran amb el fi de que s'aconsegueixi una consistència del terreny semblant a la que presentava abans de la excavació.

#### **5.1.10 Reposició de Paviments.**

Els paviments seran reposats d'acord amb les normes i disposicions dictades per el propietari dels mateixos. S'haurà d'aconseguir una homogeneïtat, de forma que quedi el paviment nou el mes igualat possible a l'antic. En general, s'utilitzaran en la reconstrucció, materials nous, excepte les lloses de pedra, adoquins, vorades de granit i altres de similars.

#### **5.1.11 Transport de les Bobines dels Cables**

La carga o des carga, sobre camions o remolcs adequats, es farà sempre mitjançant una barra que passi per l'orifici central de la bobina.

Sota cap concepte, es podrà retenir la bobina amb cordes o cables o cadenes que la abracin i si aguantin sobre la capa exterior del cable enrotllat; així mateix, no es podrà deixar caure la bobina al terra des de el camió o remolc, encara que el terra estigui cobert amb arena.

Quan es desplaci la bobina per terra, rodant-la, haurà de fixar-se en el sentit de rotació generalment indicat amb una fletxa, amb el fi d'evitar que s'afluixi el cable enrotllat en la bobina.

Les bobines no deuen de ser emmagatzemades sobre un terra tou. Abans de començar l'estesa del cable, s'estudiarà el lloc més adequat per col·locar la bobina amb l'objectiu de facilitar l'estesa del cable. En el cas del terra amb pendent, es preferible realitzar l'estesa en sentit descendent.

#### **5.1.12 Estesa de Cables**

Per l'estesa, la bobina estarà sempre elevada i subjectada per barres i gats adequats al pes de la mateixa i dispositius de frenat.

El desenrotllament del conductor es realitzarà de forma que aquest surti per la part superior de la bobina. El fons de la rasa deurà estar coberta en tota la seva longitud amb una capa d'arena fina de 4 cm de gruix abans de procedir a l'estesa dels cables.

Els cables han de ser sempre desenrotllats i posats en el seu lloc amb la major cura possible, evitant que sofreixin torsió, facin bucles, etc., i tenint en compte sempre que el radi de curvatura en l'estesa dels mateixos, encara que sigui accidentalment, no deuen ser inferiors a 20 vegades el seu diàmetre.

Per la coordinació de moviments de l'estesa es disposarà de personal i el medis de comunicació adequats. Quan els cables s'estenguin a mà, els operaris estaran distribuïts de una manera uniforme al llarg de la rasa.

També es pot estendre mitjançant cabrestants, tirant del extrem del cable al que se li haurà adaptat un capsal apropiat i amb un esforç de tracció per mil·límetre quadrat de conductor que no ha d'excedir de 3 Kg/mm<sup>2</sup>. Serà imprescindible la col·locació de dinamòmetres per mesurar aquesta tracció.

L'estesa es farà obligatòriament per rodaments que puguin girar lliurement i construïts de forma que no danyin el cable, disposat sobre el fons de la rasa, per evitar el

fregament del cable amb el terreny. Durant l'estesa, es prendran precaucions per evitar que el cable sofreixi esforços importants, cops o rascades.

En las corbes, es prendran les mesures oportunes per evitar fregaments laterals del cable.

No es permetrà desplaçar lateralment el cable per mitja de palanques o altres elements; s'haurà de fer sempre a mà.

Només de manera excepcional s'autoritzarà desenrotllar el cable fora de la rasa, però sempre sobre rodaments.

No es deixaran mai els cables estesos en una rasa oberta sense haver pres abans la precaució de tapar-los amb la capa d'arena fina i la protecció de la placa.

En tot moment, les puntes dels cables hauran d'estar segellades mitjançant capuxons termoretràctils o cintes autovolcanitzades per impedir els efectes de la humitat, no deixant-se els extrems dels cables en la rasa sense haver assegurat abans la bona estanquitat dels mateixos. Quant dos cables que es canalitzin hagin de ser empalmats, es bufaran almenys en una longitud de 0,50 m.

Les rases es recorreran amb deteniment abans de estendre el cable per comprovar que es trobin sense pedres o altres elements durs que puguin malmetre als cables durant l'estesa. Si amb motiu de les obres de canalització apareguessin instal·lacions de altres serveis, es prendran totes les precaucions per no malmetre-les, deixant-les, al acabar els treballs, en les mateixes condicions en que es trobaven abans de començar els treballs. Si involuntàriament es causes alguna averia en aquests serveis, s'avisaria amb tota urgència a l'Empresa corresponent amb el fi de que procedeixin a la seva reparació.

Cada metre i mig, envoltant les tres fases i el neutre, es col·locarà una subjecció que agrupi aquests conductors i els mantingui units, evitant la dispersió dels mateixos per efecte de les corrents de curtcircuit o dilatacions.

Abans de passar el cables per una tub, es netejarà per evitar que quedin elements sortints que puguin danyar-los.

En les entrades dels tubs s'evitarà que el cable fregui l'extrem dels mateixos.

#### *5.1.12.1 Proximitats i Paral·lelismes*

La distancia mínima a mantenir entre la canalització de Baixa Tensió i un altra de Mitja Tensió (o bé de Baixa Tensió que pertanyi a una altra empresa) serà de 25 cm. Entre Baixa tensió i cables de comunicacions la distancia a mantenir serà de 20 cm. Amb les conduccions enterrades d'aigua i gas, la distancia a mantenir serà de 20 cm ( si són connexions de servei serà de 30 cm) i no es deuen situar els cables elèctrics sobre la protecció vertical de la canalització.

Per reduir distancies, interposar divisòries amb material incombustible i de adequada resistència mecànica.

#### **5.1.13 Protecció Mecànica**

Les línies elèctriques subterrànies han d'estar protegides contra possibles averies produïdes per enfonsaments de terres, per contacte amb cossos durs i per xocs d'eines metàl·liques en eventuals treballs d'excavació.

Per senyalitzar la existència de les línies i protegir-les, a la vegada es col·locarà damunt de la capa d'arena, una placa de protecció.

La amplada s'incrementarà fins a cobrir totes les quaternes en cas de que n'hi hagi més de una.

#### **5.1.14 Senyalització**

Tot conjunt de cables ha d'estar senyalat per una cinta de atenció, d'acord amb la RU 0205, col·locat a 0,40 m aproximadament, per damunt de la placa de protecció. Quan en la mateixa rasa existeixin línies de tensions diferents (Baixa i Mitja Tensió), en diferents plans verticals, s'ha de col·locar la cinta damunt de cada conducció.

#### **5.1.15 Empalmes i Terminals**

Per la confecció dels empalmes i terminals es seguirà els procediments establerts per el fabricant i homologats per l'empresa.

El tècnic supervisor coneixerà i disposarà de la documentació necessària per avaluar la confecció de l'estruncament o terminació.

En concret es revisaran les dimensions del pelat de la coberta, utilització de maniguets o terminals adequats i el seu encast amb l' utilitatge necessari, neteja i reconstrucció de l'aïllament. Els empalmes s'identificaran amb el nom de l'operari i només s'utilitzaran els materials homologats.

La reconstrucció d'aïllaments s'haurà de realitzar-se amb les mans ben netes, depositant els materials que component l'estruncament sobre una lona neta i seca. El muntatge s'haurà de realitzar de forma ininterrompuda.

Els empalmes unipolars es realitzaran escalonats, per tant, s'haurà de tallar els cables amb distàncies a partir dels seus extrems de 50 mm, aproximadament. En el cas que l'estruncament requereixi una protecció mecànica, es realitzarà el procediment de confecció adequat, utilitzant a més la caixa de polièster indicada per cada cas.

#### **5.1.16 Posta a Terra.**

El conductor neutre de les xarxes subterrànies de distribució pública es connectarà a terra en el Centre de transformació en la forma prevista en el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en Centrals Elèctriques, Substacions i Centres de Transformació. Fora del Centre de Transformació es recomanable la posta a terra en altres punts de la xarxa amb l'objectiu de disminuir la resistència global a terra. A tal efecte, es disposarà el neutre a terra en tots els armaris i caixes a instal·lar.

## **5.2 Enllumenat Públic**

### **5.2.1 Objectiu i Camp d'Aplicació**

Aquest Plec de condicions determina les condicions mínimes acceptables per la execució de les obres de muntatge i substitució de l'enllumenat públic, especificades en el corresponent Projecte.

Aquestes obres es refereixen al subministrament i instal·lació dels materials necessaris en la substitució de l'enllumenat públic actual a més de la construcció de nou enllumenat.

Els plecs de Condicions Particulars podran modificar les presents prescripcions.

El Contractista haurà d'atenir-se a la Normativa d'aplicació especificada en la Memòria del Projecte.

### **5.2.2 Materials**

#### *5.2.2.1 Normes Generales*

Tots els materials empleats, de qualsevol tipus i classe, a més dels no relacionats amb aquest Plec, hauran de ser de primera qualitat.

Abans de la instal·lació, el contractista presentarà a la Direcció Tècnica els catàlegs, cartes, mostres, ets, que aquesta li sol·liciti. No es podran fer servir materials sense que prèviament hagin sigut acceptats per la Direcció Tècnica.

Aquest control previ no constitueix la seva recepció definitiva, podent ser rebutjats per la Direcció Tècnica, encara després de ser col·locats, si no complissin amb les condicions exigides en aquest Plec de Condicions, havent de ser substituïdes pel contractista per altres que compleixin les qualitats exigides.

#### *5.2.2.2 Conductors*

Els conductors seran de les seccions que s'especifiquin en els plànols i la memòria.

Tots els cables seran multipolars o unipolars amb conductors de coure i tensió assignada 0,6/1 kV. La resistència d'aïllament i la rigidesa dielèctrica compliran l'establir en l'apartat 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contractista informará per escrit a la Direcció Tècnica, del nom del fabricant dels conductors o li enviarà una mostra dels conductors. Si el fabricant no reünís la suficient garantia a opinió de la Direcció Tècnica, abans de instal·lar els conductors es comprovarien les característiques dels conductors en un Laboratori Oficial. Les proves es reduiran al compliment de les condicions anteriorment exposades. No s'admetran els cables que no tinguin la marca gravada en la coberta exterior, que presenti desperfectes superficials o que no vagin amb bobines d'origen.

No es permetrà l'ús de conductors de procedència diferent en mateix circuit. En les bobines haurà de figurar el nom del fabricant, tipus de cable i la secció.

#### *5.2.2.3 Làmpada*

S'utilitzarà el tipus i potència de làmpada especificades en la memòria i els plànols. El fabricant haurà de ser de reconeguda garantia. El bulb exterior serà de vidre extra dur i les làmpades només es muntaran en la posició recomanada per el fabricant. El consum amb watts, no haurà d'excedir del +10% del nominal si es mante la tensió dins dels  $\pm 5\%$  de la nominal. La data de fabricació de les làmpades no serà anterior a sis mesos de muntatge en l'obra. La tensió de les làmpades serà de 230V.

#### *5.2.2.4 Reactàncies y Condensadors*

Només s'admetran les reactàncies i condensadors procedents d'una fàbrica coneguda i amb gran solvència en el mercat. Portaran inscripcions en les que s'indiqui el nom o marca del fabricant, la tensió o tensions nominals en volts, la intensitat nominal en amperes, la freqüència en hertz, el factor de potència i la potència nominal de la làmpada o làmpades per les quals han sigut previstes.

Si les connexions es realitzen mitjançant borns, regletes o terminals, han de fixar-se de tal manera que no puguin desfer-se o afloixar-se al realitzar la connexió o desconexió. Els terminals, borns o regletes no han de servir per fixar cap altre component de la reactància o condensador.

La reactància alimentada a la tensió nominal, subministrarà una corrent no superior al 10%, ni inferior al 5% de la nominal de la làmpada. La capacitat del condensador ha de quedar dins de les toleràncies indicades en les plaques de característiques.

Durant el funcionament del equip de alt factor no es produiran sorolls, ni vibracions de cap classe. En els casos que les lluminàries no portin l'equip incorporat, s'utilitzarà una caixa que contingui els dispositius de connexió, protecció i compensació.

#### 5.2.2.5 Bàculs i Columnes

Seràn galvanitzats, amb un pes de zinc no inferior a 0,4 Kg/m<sup>2</sup>.

Estaràn construïts amb xapa d'acer, amb un gruix de 2,5 mm. quan l'altura útil no sigui superior a 7 m i 3 mm per alteses superiors.

Els bàculs resistiran sense deformació una carga de 30 Kg suspesos en l'extrem on es col·loca la lluminària, i les columnes o bàculs resistiran un esforç horitzontal. En qualsevol cas, tant els braços com les columnes i els bàculs, resistiran les sol·licitacions previstes en la ITC-BT-09. Apartat 6.1, amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5 particularment tenint en compte la acció del vent, considerant les lluminàries completes instal·lades en el suport.

No s'ha de permetre l'entrada de l'aigua de la pluja ni l'acumulació de l'aigua de condensació. Les columnes i bàculs tindran una obertura d'accés per la manipulació dels seus elements de protecció i maniobra, al menys a 0,30 m del terra, hi estarà dotada d'una porta o trapa amb un grau de protecció IP 44 i IK10, que només es podrà obrir mitjançant l'ús d'eines especials.

Quan per la seva situació o dimensions, les columnes o bàculs fixats o incorporats a obres de fàbrica no permetin la instal·lació dels elements de protecció i maniobra en la base, es podrà col·locar aquests en la part superior, en un lloc apropiat, o en la pròpia obra de fàbrica.

Les columnes i bàculs portaran en la seva part interior i a prop de la porta de registre, un cargol amb femella per fixar el terminal de la pica a terra.

#### 5.2.2.6 Lluminàries

Les lluminàries compliran com a mínim, les condicions indicades com tipus en el projecte, en especial en:

- Tipus de porta làmpada.
- Característiques fotomètriques (corbes similars).
- Resistència als agents atmosfèrics.
- Facilitat de conservació i instal·lació.
- Estètica.
- Facilitat de reposició de làmpada i equips.
- Condicions de funcionament de la làmpada, en especial la temperatura (refrigeració, protecció contra el fred o la calor, etc).
- Protecció, de la làmpada i accessoris, de la humitat i diversos agents atmosfèrics.

- Protecció de la làmpada de la pols i d'efectes mecànics.

### 5.2.3 *Aparamenta de comandament i protecció*

#### 5.2.3.1 *Quadres elèctrics*

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treballa en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del +5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, acoblats i cablats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats fredament, adequada per al muntatge sobre el terra, i plafons de tancament de xapa d'acer de forta espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents a tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliat per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (làmpades, amperímetres, voltímetres, etc.), dispositius de comandament (botons, interruptors, commutadors, etc.), plafons sinòptics, etc., es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablatge interior dels quadres s'emportarà fins una interlínia de bornes situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, en el seu defecte, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres hauran de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió en descobert.

El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

#### 5.2.3.2 *Quadre de Maniobra i Control*

Els armaris seran de polièster amb departaments separats per l'equip de mesura, i amb un mínim de IP-54 i IK09, es a dir amb protecció contra la pols, contra projeccions d'aigua en totes les direccions i contra una energia de xoc de 10 joules.

Tots els aparells del quadre estaran fabricats per cases de reconeguda garantia i preparats per tensions de servei no inferior a 500V.

Els fusibles seran APR, amb bases apropiades, de manera que no quedin accessibles parts en tensió, ni siguin necessàries eines especials per la reposició dels cartutxos. El calibre serà exactament el del projecte.

Els interruptors i commutadors seran rotatius i previstos de coberta, sent les dimensions de les seves peces de contacte suficients per que la temperatura en cap d'elles pugui excedir de 65°C, després de funcionar una hora amb la seva intensitat nominal. La seva construcció ha de ser tal que permeti realitzar un mínim de maniobres d'obertura i tancament, de l'ordre de 10.000, amb la seva carga nominal a la tensió de treball sense que es produeixin desgastos excessius o averies en els mateixos.

Els contactors estaran provats a 3.000 maniobres per hora i garantitzats per cinc milions de maniobres, els contactes estaran recoberts de plata. La bobina de tensió tindrà una tensió nominal de 400 V, amb una tolerància de  $\pm 10\%$ . Aquesta tolerància s'entén en dos sentits: en primer lloc connectaran perfectament sempre que la tensió variï entre aquests límits, i en segon lloc no es produiran escalfaments excessius quan la tensió s'elevi indefinidament un 10% per sobre la nominal.

La elevació de la temperatura de les peces conductores i contactes no podrà excedir de 65°C després de funcionar una hora amb la seva intensitat nominal. Així mateix en tres interrupcions successives, amb tres minuts d'interval, d'una corrent amb la intensitat corresponent a la capacitat de ruptura i tensió igual a la nominal, no s'observaran arcs prolongats, deteriorament en els contactes, ni averies en els elements constitutius del contactor.

En els interruptors horaris no es consideraran necessaris els dispositius astronòmics. El volant o qualsevol altra peça seran de materials que no sofreixin deformacions per la temperatura ambient. La corda serà elèctrica i amb reserva per un mínim de 36 hores.

La seva intensitat nominal admetrà una sobrecarrega del 20% i la tensió podrà variar en un  $\pm 20\%$ . Es rebutjarà el que avanci o retardi més de cinc minuts al mes.

Els interruptors diferencials estaran dimensionats per la corrent de fuga especificada en el projecte, podent suportar 20.000 maniobres sota carga nominal. El temps de resposta no serà superior a 30 ms. i hauran d'estar previstos de boto de prova.

Tota la resta de petit material serà presentat prèviament a la Direcció Tècnica, la qual estimarà si les seves condicions són suficients per la seva instal·lació.

### **5.2.4 Interruptors automàtics**

En l'origen de la instal·lació i el més a prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de cort homopolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cada un dels circuits que parteixen de l'esmentat quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit aconseguirà farà interruptors magneto tèrmics o automàtics de tall homopolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de cort electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en els quals la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit en el qual es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tret lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema és a dir necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall homopolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües a baix, després d'ell.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relès d'acció directa.

### **5.2.5 Fusibles**

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura i limitadors de corrent. Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal manera que no es pugui projectar metall en fondre's. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de treball. No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

### **5.2.6 Interruptor diferencial**

1r/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants.

Les parts actives han d'estar situades en l'interior dels envoltants o darrere de barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament

dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD. Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir els envoltants o treure parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

Bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;

O bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquests envoltants, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o els envoltants;

O bé, si hi ha interposada una segona barrera que té com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser treta més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas d'error d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

2n/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un error, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$R_a \times I_a \leq U_0$

on:

$R_a$  és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

$I_a$  és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.

$U_0$  és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24 V).

#### 5.2.6.1 Protecció contra Curtcircuits

Cada punt de llum portarà dos cartutxos A.P.R de 6A, els quals es muntaran en porta fusibles que es puguin seccionar a 20 A.

#### 5.2.6.2 Caixes d'Estroncaments i Derivació

Estaran equipades amb fixes de connexió i seran com a mínim IP-54 i IK10, es a dir, amb protecció contra la pols, contra les projeccions d'aigua en totes les direccions i contra una energia de xoc de 20 jouls.

#### 5.2.7 Receptors d'enllumenat.

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNEIX-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg Els conductors, que han de ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar entroncaments intermedis i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element diferent del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada|posta a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

L'ús de làmpades de gasos amb descàrregues a alta tensió (neó, etc.), es permetrà quan la seva ubicació estigui fora del volum d'accessibilitat o quan s'instal·lin barreres o envoltants separadors.

En instal·lacions d'il·luminació amb làmpades de descàrrega realitzades en locals en els quals funcionin màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Els circuits d'alimentació seran previstos per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmònics i d'arrencada. Per a receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en volt ampers serà d'1,8 vegades la potència en wats de les làmpades. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i els corrents d'arrencada|engegada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

En el cas de receptors amb làmpades de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb làmpades de tensió molt baixa (p.e. 12 V) s'ha de preveure la utilització de transformadors adequats, per assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

Per als rètols lluminosos i per a instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en buit compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà el dispostat en la norma UNEIX-EN 50.107.

#### *5.2.7.1 Protecció de Baixants*

Es realitzarà amb tub de ferro galvanitzat de 2" de diàmetre, prevista en l'extrem superior d'un caputxó de protecció de PVC a fi d'aconseguir estanquitat, i per evitar fregaments dels conductors amb les arestes vives del tub, s'utilitzarà un anell de protecció de PVC. La subjecció del tub a la paret es realitzarà mitjançant accessoris compostos per dos peces, plançó roscat per empotar i suport amb xapa plastificada de femella incorporada, prevista de tancament especial de seguretat de doble plegat.

#### *5.2.7.2 Canonada per Canalitzacions Subterrànies*

S'utilitzarà exclusivament canonades de PVC rígida dels diàmetres especificats en el projecte.

### **5.3 Execució**

#### *5.3.1 Replanteig*

El replanteig de l'obra es farà per la Direcció Tècnica, amb representació del contractista. Es deixaran quantes senyalitzacions estimi convenient la Direcció Tècnica. Una vegada acabat el replanteig, la vigilància i conservació de la senyalització correrà a càrrec del contractista. Qualsevol nou replanteig que fos necessari, per desaparició de les senyalitzacions, serà novament executat per la Direcció Tècnica.

#### *5.3.2 Excavació i Reomplert de rases*

Les rases no s'excavaran fins que s'hagi de col·locar els tubs protectors i en cap cas amb antelació superior a vuit dies. El contractista prendrà les disposicions convenients per deixar el menor temps possible obertes les excavacions amb l'objectiu d'evitar accidents.

Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les rases amenacessin amb d'arrumbar-se, hauran de ser reforçades, prenent les mesures de seguretat necessàries per evitar el despreniment del terreny i que aquest sigui arrastrat per les aigües.

En el cas que penetres aigua en les rases, aquestes hauran d'estar seques abans d'iniciar el reomplert de les rases.

El fons de les rases s'anivellarà cuidadosament, retirant tots els elements punteguts o que puguin tallar. Sobre el fons es dipositarà la capa d'arena que servirà d'assentament als tubs. En el reomplert de les rases es farà servir els productes de les excavacions, excepte quan el terreny sigui rocós, aquest cas s'utilitzarà terra d'una altre lloc. Les terres del reomplert de les rases no contindran arrels, fangs i altres materials que siguin susceptibles de descomposició o se deixar forats perjudicials. Després de reomplir les rases es compactarà bé, deixant així algun temps per que les terres vagin assentant-se i no existeixi perill de ruptures posteriors en el paviment, una vegada que s'hagi reposat el nou paviment.

La terra sobrant de les excavacions que no puguin ser utilitzades en el reomplert de les rases, hauran de ser extretes i s'haurà de netejar el terreny circumdant. Aquesta terra

sobrant haurà de ser transportada a un lloc on al dipositar-la no ocasioni-hi cap perjudici.

### **5.3.3 Col·locació dels tubs**

Els tubs protectors dels cables seran conforme a la ITC-BT-21, taula 9. Els tubs descansaran sobre una capa d'arena de gruix no inferior a 5 cm. La superfície exterior dels tubs quedarà a una distància mínima de 46 cm. Per sota del terra o paviment acabat. Es cuidarà la perfecta col·locació dels tubs, sobre tot en les juntes, de manera que no quedin cantons vius que puguin perjudicar la protecció del cable. Els tubs es col·locaran completament nets per dins, i durant la obra es cuidarà que no entrin materials estranys. A uns 25 cm per damunt dels tubs i a uns 10 cm per sota del nivell del terra es situarà la cinta senyalitzadora.

### **5.3.4 Creuaments amb canalitzacions o calçades**

En els creuaments amb canalitzacions elèctriques o d'un alta naturalesa (aigua, gas, etc.) i de calçades de vies amb transit rodad, es rodejaran els tubs d'una capa de formigó en massa amb un gruix mínim de 10 cm.

En els creuaments amb canalitzacions, la longitud del tub a formigonar serà, com a mínim, d'1 m a cada costat de la canalització existent, havent de ser la distància entre aquesta i la paret exterior dels tubs de 15 cm per lo menys.

Al formigonar els tubs es posarà especial cura per impedir la entrada de lletades de ciment dins d'ells, sent aconsellable enganxar els tubs amb el producte apropiat.

### **5.3.5 Excavació per Cimentació de Bàculs i Columnes**

Es refereix a l'excavació necessària per la col·locació del fonaments del bàculs i les columnes, en qualsevol classe de terreny.

Aquesta unitat d'obra compren la retirada de la terra i el reomplert de la excavació resultant després del formigonat, esgotament d'aigües i quants elements siguin en cada cas necessaris per la seva execució.

Les dimensions de les excavacions s'ajustarà el mes possible a les donades en el projecte o en el seu defecte a les indicades per la Direcció Tècnica. Les parets dels forats seran verticals. Si per qualsevol altra causa s'originés un augment del volum de l'excavació, aquesta seria a compte del contractista, certificant-ne només el volum teòric. Quan sigui necessari variar les dimensions de l'excavació, es farà d'acord amb la Direcció Tècnica.

En terrenys inclinats, s'efectuarà una explanació del terreny. Com a regla general s'estipula que la profunditat de la excavació ha de referir-se al nivell mig abans citat. La explanació es prolongarà fins 30 cm, com a mínim, per fora de la excavació prolongant-ne després amb el talud natural de la terra circumdant.

El contractista prendrà les disposicions convenients per deixar el menor temps possible obertes les excavacions, amb l'objectiu d'evitar accidents. Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques els forats amenessin d'arrumbar-se, hauran de ser apuntalats, prenent les mesures de seguretat necessàries per evitar el despreniment del terreny i que aquest sigui arrastrat per les aigües.

En el cas de que penetres aigua als forats, aquesta hauria de ser extreta abans del reomplert de formigó. La terra sobrant de les excavacions que no pugui ser utilitzada en

el reomplert dels forats, haurà de ser tret aplanant i netejant el terreny que el circumda. Aquesta terra haurà de ser transportada a un lloc on al dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

### **5.3.6 Formigó**

L'amasat del formigó s'efectuarà en la formigonera o a mà, sent preferible el primer procediment; en el segon cas es farà sobre xapa metàl·lica de suficients dimensions per evitar que es barregi amb la terra, i es procedirà primer a la elaboració del morter de ciment i arena, afegint a continuació la grava, i llavors se li donarà una volta a la mescla, havent de quedar aquesta de color uniforme; si així no passa, s'ha de tornar a donar més voltes fins a aconseguir la uniformitat: una vegada aconseguida s'afegirà a continuació l'aigua necessària abans d'abocar al forat.

S'utilitzarà formigó el qual tingui una dosificació de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composició normal de la mescla serà: Ciment:1 Arena: 3 Grava: 6 . La dosis d'aigua no es una dada fixa, i varia segons les circumstàncies climatològiques i els àrids que s'utilitzin.

El formigó obtingut serà de consistència plàstica, podent-ne comprovar la seva ductilitat per mitja del con d'Abrams. Aquest con consisteix en un motlle troncocònic de 30 cm d'altura i bases 10 i 20 cm de diàmetre. Per la prova es col·loca el motlle recolzat per la seva base major, sobre un taulell, omplint-lo per la seva base menor, i una vegada omplert de formigó i enrasat s'aixeca deixant caure amb cura la massa. Es mesura l'altura "H" del formigó format i en funció d'aquesta es coneix la consistència:

Consistència H (cm.)

Seca 30 a 28

Plàstica 28 a 20

Tova 20 a 15

Fluida 15 a 10

### **5.3.7 Transport i elevació de Bàculs i Columnes**

S'utilitzaran els medis auxiliars necessaris per que durant el transport no sofreixin cap deteriorament les columnes i els bàculs.

La elevació i col·locació dels bàculs i les columnes s'efectuarà de manera que quedin perfectament aplomats en totes les direccions. Les femelles i els pernys de fixació estaran previstos d'arandelles. La fixació definitiva es realitzarà a base de contrafemelles, mai per garantir. Acabada aquesta operació es remetrà la cimentació amb morter de ciment.

### **5.3.8 Arquetes de Registre**

Les dimensions de les arquetes seran les especificades en el projecte, deixant com a fons la terra original a fi de facilitar el drenatge.

El marc serà d'angular 45x45x5 cm i la tapa, prefabricada de formigó de  $R_k = 160$  kg/cm<sup>2</sup>, armat amb diàmetre 10 o metàl·lica i marc angular 45x45x5 cm. En el cas de acer amb terrazo, l'acabat es realitzarà fonent lloses d'identiques característiques.

El Contractista prendrà les disposicions convenients per deixar el menor temps possible les arquetes obertes amb l'objectiu d'evitar accidents. Quan no existeixin

aceres, es rodejarà el conjunt arqueta-cimentació amb vorades de 25x15x12 prefabricats de formigó, havent de quedar rasants a 12 cm sobre el nivell del terreny natural.

### **5.3.9 Estesa dels Conductors**

L'estesa dels conductors es farà amb molta cura, evitant la formació de coques i torçades, així com fregaments perjudicials i traccions exagerades.

No es donarà als conductors curvatures superiors a les admissibles per cada tipus. El radi interior de curvatura no serà menor que els valors indicats per el fabricant dels conductors.

### **5.3.10 Escomeses de les Il·luminàries**

Seran de les seccions especificades en el projecte, es connectaran a les caixes situades en l'interior de les columnes i bàculs, no existint empalmes en l'interior dels mateixos. Només es traurà l'aïllament dels conductors en la longitud que penetrin en els borns de connexió.

Les caixes estaran previstes de fixes de connexió (IV). La protecció serà, com a mínim, IP-43 IK-07, es a dir, protecció contra cossos sòlids superiors a 1 mm, contra aigua de pluja fins 60° de la vertical i contra una energia de xoc de 6 jouls. Els fusibles seran de 6A, i aniran en la tapa de la caixa, de manera que aquesta faci la funció de seccionador. L'entrada i sortida dels conductors de la xarxa es realitzarà per la cara inferior de la caixa i la sortida de l'escomesa per la cara superior. Les connexions es realitzaran de manera que existeixi equilibri entre fases.

Quan les lluminàries no portin incorporat l'equip de reactàncies i condensador, aquest equip es fixarà sòlidament en l'interior del bàcul o la columna en un lloc accessible.

### **5.3.11 Empalmes i Derivacions**

Els empalmes i derivacions es realitzaran preferiblement en les caixes d'escomesa descrites en l'apartat anterior. De no resultar possible es faran en les arquetes, fent servir fixes de connexió (una per fil), les quals s'encintaran amb cinta auto soldable de una rigidesa dielèctrica de 12 kV/mm amb capes a mig solapat i damunt d'una cinta de vinil amb dos capes a mig solapat.

Es reduirà al mínim el nombre d'empalmes, però en cap cas existiran empalmes al llarg de les esteses subterrànies.

### **5.3.12 Tomes de Terra**

La intensitat de defecte, Umbral de desconexió dels interruptors diferencials serà com a màxim de 300 mA i la resistència de posta a terra, mesurada en la posada en servei de la instal·lació, serà com a màxim de 30  $\Omega$ . També s'admetran interruptors diferencials d'intensitat màxima de 500 mA o 1 A, sempre que la resistència de posta a terra mesurada en la posada en servei de la instal·lació sigui inferior o igual a 5  $\Omega$  i a 1  $\Omega$ , respectivament. En qualsevol cas, la màxima resistència de posta a terra serà tal que, al llarg de la vida de la instal·lació i en qualsevol època de l'any, no es puguin produir tensions de contacte majors de 24 V en les parts metàl·liques accessibles de la instal·lació (suports, quadres metàl·lics, etc.)

La posta a terra dels suports es realitzarà per connexió a una xarxa de terra comuna per totes les línies que parteixin del mateix quadre de protecció, mesura i control. En les xarxes de terra, s'instal·larà com a mínim una pica de posta a terra cada 5 suports de lluminàries, i sempre en el primer i últim suport de cada línia. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen les piquetes hauran de ser:

- Nus, de coure, de 35 mm<sup>2</sup> de secció mínima, si forma part de la pròpia xarxa de terra, en aquest cas aniran per fora de les canalitzacions dels cables d'alimentació.
- Aïllats, mitjançant cables de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc, amb conductors de coure, de secció mínima 16 mm<sup>2</sup> per xarxes subterrànies, i d'igual secció que els conductors de fase per les xarxes posades, en aquest cas aniran per l'interior de les canalitzacions dels cables d'alimentació.

El conductor de protecció que uneix cada suport amb la pica o amb la xarxa de terra, serà de cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd-groc i secció mínima de 16 mm<sup>2</sup> de coure.

Totes les connexions dels circuits de terra es realitzaran mitjançant terminals, grapes, soldadures o elements apropiats que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

## **5.4 Treballs Comuns**

### **5.4.1 Fixació i Regulació de las L·luminàries**

Les lluminàries s'instal·laran amb la inclinació adequada a la altura del punt de llum, ample de la calçada i tipus de lluminària. En qualsevol cas el seu pla transversal de simetria serà perpendicular al de la calçada.

En les lluminàries que tinguin regulació del focus, les làmpades es situaran en el punt adequat a la seva forma geomètrica, la òptica de la lluminària, a la altura del punt de llum i l'amplada de la calçada.

Qualsevol quin sigui el sistema de fixació utilitzat (brida, cargol de pressió, rosca, ròtula, etc.) una vegada finalitzat el muntatge, la lluminària quedarà rigidament subjecta, de manera que no pugui girar o oscil·lar respecte el suport.

### **5.4.2 Quadre de Maniobra i Control**

Totes les parts metàl·liques (bastidor, barres, suport, etc.) estaran estrictament unides entre si a la toma de terra general, constituïda segons l'especificat en l'apartat anterior.

La entrada i sortida dels conductors es realitzarà de tal manera que no faci baixar el grau d'estanqueïtat de l'armari.

### **5.4.3 Mesura de Il·luminació**

La comprovació del nivell mig d'il·luminació serà verificada passats els 30 dies de funcionament de les instal·lacions. Es prendrà una zona de la calçada compresa entre dos punts de llum consecutius d'una mateixa banda si aquests estan situats al portell, i entre tres en cas de estar aparellats o disposats unilateralment. Els punts de llum que

s'escullin estaran separats una distància que sigui el més a prop possible a la separació mitja.

En les hores de menor tràfic, i inclús tancant aquest, es dividirà la zona delimitada per dos punts de llum en 6 o 9 punts mesurant-ne la il·luminància horitzontal en cada un dels vèrtex. Amb els valors obtinguts es farà una mitja aritmètica per tal d'obtenir el valor mig.

Les mesures es realitzaran a ras de terra i en cap cas a una altura superior a 50 cm, havent de prendre les mesures necessàries per que no s'interfereixi la llum procedent de les diverses lluminàries.

La cèl·lula fotoelèctrica del luxímetre es mantindrà perfectament horitzontal durant la lectura de la il·luminància; en cas de que la llum incideixi sobre el pla de la calçada amb angles compresos entre 60° i 70° amb la vertical, es tindrà en compte "l'error de cosinus". Si l'adaptació de l'escala del luxímetre s'efectuarà mitjançant filtre, es considerarà aquest error a partir dels 50°.

Abans de procedir a aquesta medicció s'autoritzarà al adjudicatari a que efectui una neteja de pols que s'hagués pogut dipositar sobre els reflectors i els aparells.

La il·luminància mitja es definirà com la relació de la mínima intensitat de il·luminació a la mitja intensitat de il·luminació.

### **5.5 Inspeccions i proves .**

La aparells se sotmetrà a una sèrie d'assaigs per comprovar que són lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament amb relació a terra i entre conductors, que tindrà un valor d' almenys 0,50 MOhm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es posarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relès actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la Direcció Tècnica., en presència del tècnic encarregat per la mateixa.

S'exigeixin els certificats d'assaig, l'EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DG.

## 5.6 Control.

Es realitzaran quantes anàlisis, verificacions, comprovacions, assaigs, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel Tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi la direcció, amb càrrec a la contracta.

Abans de la seva utilització a l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques dels quals, així com les de la seva posta en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel Tècnic Director o es persona en la qual aquest delegui, sense l'aprovació del qual no es podrà procedir a la seu ús. Els que per mala qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si fos precís, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

## 5.7 Seguretat

Al realitzar els treballs en vies públiques, tant urbanes com interurbanes o de qualsevol tipus, els quals puguin entorpir la circulació de vehicles, es col·locaran les senyals indicadores que especifica el vigent Codi de Circulació. Igualment es prendran les precaucions oportunes per tal d'evitar accidents de peatons, com a conseqüència de l'execució de l'obra.

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscs Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs/feines es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.
- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho necessitin/precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cada un dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei en finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi cap perill.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en bosses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferramentes ni claus a les soles.

- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat de compliment obligat relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

### **5.7.1 Neteja.**

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pel·lofes i de qualsevol material que pugui haver acumulant-se durant el curs de l'obra en el seu interior o a l'exterior.

### **5.8 Criteris de medició.**

Les unitats d'obra seran mesurades d'acord amb els especificat en la normativa vigent, o bé, en el cas que aquesta no sigui suficient explícita, en la forma ressenyada al Plec Particular de Condicions que els sigui d'aplicació, o fins i tot tal com figurin les esmentades unitats en l'Estat de Mesuraments del Projecte. A les unitats mesurades se'ls aplicaran els preus que figurin en el Pressupost, en els quals es consideren incloses totes les despeses de transport, indemnitzacions i el import dels drets fiscals amb què es trobin gravats per les diferents Administracions, a més de les despeses generals de la contracta. Si hi hagués necessitat de realitzar alguna unitat d'obra no compresa en el Projecte, es formalitzarà el corresponent preu contradictori.

Els cables, safates i tubs es mesuraran per unitat de longitud (metre), segons tipus i dimensions. En el mesurament s'entendran inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge (grapes, terminals, borns, premsaestopa, caixes de derivació, etc.), així com la mà d'obra per al transport en l'interior de l'obra, muntatge i proves de recepció.

Els quadres i receptors elèctrics es mesuraran per unitats muntades i connexionades. La connexió dels cables als elements receptors (quadres, motors, resistències, aparells de control, etc.) serà efectuada pel subministrador del mateix element receptor.

Firmat:

Pira, Desembre del 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

## **8 ESTUDIS AMB ENTITAT PRÒPIA**

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA ESPECIALITZAT EN ELECTRICITAT

**AUTOR:** Enric Pijuan Parra  
**DIRECTOR:** José Antonio Barrado Rodrigo

**DATA:** Desembre del 2009.

## Índex estudis amb entitat pròpia

<b>1</b>	<b>Introducció.....</b>	<b>3</b>
1.1	Compliment del Reial Decret 1627/97.....	3
<b>2</b>	<b>Principis generals aplicables durant l'execució del servei.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Identificació de riscos .....</b>	<b>5</b>
3.1	Riscs generalitzats en l'execució del servei.....	5
3.2	Riscs Específics en l'execució del servei.....	6
<b>4</b>	<b>Mesures de protecció i prevenció.....</b>	<b>11</b>
4.1	Mesures de prevenció col·lectives.....	12
4.2	Mesures de protecció individual.....	12
4.3	Mesures de protecció a tercers.....	13
<b>5</b>	<b>Riscs de la maquinària i dels mitjans auxiliars.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Instal·lacions elèctriques provisionals .....</b>	<b>14</b>
6.1	Mesures preventives .....	14
<b>7</b>	<b>Higiene Industrial i malalties professionals .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Higiene i benestar del personal.....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Pla de seguretat .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Primers auxilis .....</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Consideracions dels treballs i tràmits de seguretat.....</b>	<b>17</b>

## **1 Introducció**

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut Laboral té com objectiu establir les directrius generals encaminades a reduir, en la mesura possible, els riscos d'accidents laborals i malalties professionals, així com la manera de minimitzar les conseqüències dels accidents que es produeixin.

Aquest estudi s'ha elaborat en compliment del Reial Decret 1627/97 de 24 d'Octubre, en el qual s'estableix els criteris de planificació, control i desenvolupament dels mitjans i mesures de Seguretat i Higiene que han de tenir-se present en l'execució del Projecte de millora i adequació de l'enllumenat públic del poble de Pira.

### **1.1 Compliment del Reial Decret 1627/97**

D'acord amb el que disposa el Reial Decret 1627/1997 del 24 d'Octubre del Ministeri de la Presidència BOE núm.256 de 25.10.97, pel que s'estableix disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, i segons les característiques i condicions de treballs a realitzar en base a l'Article 4 de l'anomenat Reial Decret, el promotor està obligat que en fase de redacció del projecte d'execució es confeccioni per part de tècnics competents aquest document de seguretat que correspon a:

El qual estableix durant el període de construcció de l'obra referida les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors, així com les possibles previsions i les informacions útils per adoptar en el seu dia les degudes condicions de seguretat i salut en els previsibles treballs posteriors de reforma, construcció rehabilitació i manteniment.

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

En base a l'article setè, i en l'aplicació 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'analitzaran, s'estudiaran i es desenvoluparan les previsions contingudes en el present document. El Pla de Seguretat i Salut haurà d'ésser aprovat abans del principi de l'obra per el Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, o en el cas de no haver-n'hi, per la Direcció Facultativa. En el cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda de l'obligatorietat de que a cada centre de treball es tingui un Llibre d'incidències per el seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al llibre d'incidències s'haurà de boscar en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en un període de 24 hores.

Es recorda que, segons l'Article Quinzè del Reial Decret 1627/97, els contractistes hauran de garantir que tots els treballadors hagin rebut la informació adequada de totes les mesures de Seguretat i Salut a l'obra. Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar els corresponents tràmits a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació de l'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut. Durant l'execució de l'obra el Coordinador de Seguretat i Salut o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en el cas d'observar un risc greu imminent per la seguretat dels treballadors podrà parar l'obra parcialment o totalment i comunicar-ho a la Inspecció de Treball y Seguretat Social, al Contractista i als representants dels treballadors.

Segons l'Article Onzè del Reial Decret, la responsabilitat dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i el promotor no eximiran de les responsabilitats als contractistes.

## **2 Principis generals aplicables durant l'execució del servei**

L'Article Desè del Reial Decret 1627/97 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recopilats a l'Article Quinzè de la "Llei de Prevenció de riscos Laborals (Llei 31/1995 del 8 de Novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àries de treball, tenint en conte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- El manteniment, el control previ a la posta en marxa i el control periòdic de les instal·lacions i els dispositius necessaris per l'execució de l'obra, amb l'objectiu de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i el dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de materials i/o substàncies perilloses.
- La recollida i corresponent tractament dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar als diferents treballs o fases del treball.
- La cooperació entre el Contractista i els treballadors autònoms.
- La interacció i incompatibilitat amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi a l'obra o pròxima a l'obra.

Els Principis d'acció preventiva establerts en l'Article Quinzè de la Llei 31/95 són les següents: 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 es puguin preveure o evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar els treballs 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 referents a la salut.

- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir tot allò que sigui perillós per allò que sigui poc o gens perillós.
- 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.
- Donar i dotar les degudes instruccions als treballadors.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar els diferents treballs. L'empresari adoptarà de les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut la informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives deurà preveure les distraccions i imprudències no temeràries que poguessin cometre els treballadors. Per la seva aplicació s'haurà de tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels mencionats riscos siguin substancialment inferiors a les que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

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

### **3 Identificació de riscos**

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/97, s'enumeren a continuació els riscos particulars dels diferents treballs de l'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poguessin donar durant tot el procés de l'execució de l'obra o bé ser aplicables als altres treballs.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a l'obra, com per exemple són: caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-ne d'adoptar en cada moment la postura més adequada per el treball que es realitzi.

A més, s'haurà de tenir en conte les possibles repercussions a l'estructura de l'edificació veïna i tenir cura al minimitzar en tot moment el risc d'incendi. Tot i així, els riscos relacionats s'hauran de tenir en conte per els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment,...).

#### **3.1 Riscos generalitzats en l'execució del servei**

Entenem com a riscos generalitzats aquells que poden afectar a tots els treballadors, independentment de l'activitat concreta que realitzin. Es preveu que puguin donar-se els següents:

- Caiguda de persones a diferent nivell.

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caigudes d'objectes o components sobre persones
- Projeccions de partícules als ulls.
- Conjuntivitis per arc de soldadura o altres.
- Ferides en les mans o els peus pel maneig de materials.
- Sobreesforços.
- Cops i talls pel maneig de ferramentes.
- Cops contra objectes.
- Atrapament entre objectes.
- Cremades per contactes tèrmics.
- Exposició a descàrregues elèctriques.
- Incendis i explosius.
- Atrapament per bolcada de màquines, vehicles o equips.
- Atropellament o cops de vehicles en moviment.
- Lesions o cremades per manipulació de productes químics.
- Lesions o malalties per factors atmosfèrics.
- Inhalació de productes tòxics.

### **3.2 Riscs Específics en l'execució del servei**

Ens referim als riscos propis d'activitats concretes que afecten només al personal qualificat que les realitza:

#### **a) Moviment de terres.**

- Atropellaments de maquinària.
- Bolcades de maquinària.
- Despreniment de maquinària.
- Contactes amb subministraments públics.
- Despreniment o esllavissada de terres.
- Atropellaments o cops per màquines o vehicles.
- Riscs a tercers aliens al propi treball.

#### **Mesures preventives**

- Assenyalar adequadament el trànsit de vianants, personal i màquines, procurant evitar atropellaments, per la qual s'adoptaran aquelles mesures d'assenyalament i ordenació de totes les parts.
- Evitar descàrregues perilloses, rampes excessives i proximitats a talls verticals que suposin bolcades de maquinària.
- Tancar i protegir rases i excavacions.
- Actuar adequadament en les proximitats d'instal·lacions de subministrament públic.
- Es realitzaran talussos en totes les excavacions verticals de profunditat superior a 1,5 metres.
- No s'acumularan terres ni materials a menys de 2 metres de la vora de l'excavació.

**b) Rases.**

- Trencament del terreny amb despresa de terres.
- Atropellaments de maquinària.
- Caigudes d'alçada dels personal.
- Cops.
- Trencament d'instal·lacions públiques.
- Electrocució.
- Inundació.

**Mesures preventives**

- Apuntalar els talls verticals del terreny per anular l'empenta activa i evitar despreniment de terres.
- Assenyalar les àrees de trànsit de vianants, personal i les màquines i camions, que evitin atropellaments. Avisos acústics i d'ordenació de trànsit.
- Informar-se de les instal·lacions subterrànies que pugui haver a la zona de treball i actuar adequadament en les proximitats d'instal·lacions de subministrament públic.
- Abans de realitzar maniobres de qualsevol tipus, adonar-se de la idoneïtat de subjecció de càrregues i maniobres de la maquinària.
- Els accessos a les rases es realitzaran mitjançant escales que sobresurtin un metre la vora d'aquestes.
- Evitar contactes elèctrics directes com indirectes.

**c) Ram de paleta.**

- Caiguda d'objectes.
- Descàrrega inadequada del material.
- Electrocució.
- Politraumatismes.
- Protecció de partícules.
- Talls.
- Salpicades de formigó als ulls.

**Mesures preventives**

- Protecció dels treballadors de la descàrrega de material.
- Subjectar adequadament les càrregues i materials, així com limitar les abocades de runes en el lloc assenyalat.
- Utilitzar maquinària elèctrica amb l'aïllament elèctric apropiat.
- Assegurar-se de manejar les càrregues manuals sense lesionar treballadors.
- Protecció dels treballadors contra la protecció de partícules i talls.

**d) Instal·lacions elèctriques i mecàniques.**

- Contacte indirecte.
- Contacte directe.

- Electrocuions.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, gas, llum,...).
- Caigudes des de punts alts d'elements provisionals d'accés( escales, plataformes elevadores, ...).
- Talls i punxades.
- Caigudes de materials.

### **Mesures preventives**

- Que estiguin en perfecte estat els equips de protecció magneto tèrmics i diferencials, així com els quadres de maniobra, mànegues i tot el utillatge elèctric, per evitar corrents de defecte de la maquinària que hi estigui connectada.
- Que es trobin en perfecte estat els quadres, clavilles i connexions, així mateix no situar-se en zones mullades per evitar contactes directes. Els empalmaments seguiran les prescripcions de seguretat, en el cas que ho requereixin.
- No s'accedirà a reparacions de maquinària en tensió.
- Actuar adequadament en les proximitats d'instal·lacions de subministrament públic.
- Protegir amb cinturó de seguretat els operaris del muntatge.
- S'utilitzaran mesures col·lectives o individuals a fi d'evitar caigudes de personal des de les altures.
- Protegir els treballadors amb mesures individuals, a fi d'evitar talls i punxades.
- Protegir els treballadors de la descàrrega o caiguda de material.
- Assegurar-se de manejar les càrregues manuals sense lesionar treballadors.

### **e) Manipulació i transport de materials.**

- Despreniment o caiguda de la càrrega.
- Atropellament de persones.
- Xocs contra vehicles.
- Enganxaments de la càrrega amb objectes, instal·lacions o estesa de cables.
- Bolcades.
- Cops contra parets u objectes.

### **Mesures preventives**

- Protecció dels treballadors de la descàrrega de material.
- Assegurar-se de manejar les càrregues manuals sense lesionar treballadors.
- Dotar els vehicles amb senyalització acústica.
- Subjectar adequadament les càrregues i materials.
- Es prohibeix que els camions transportin càrregues superiors a les permeses.
- Se senyalitzaran les parts sortints de la càrrega amb la corresponent senyalització.
- No es permet el transport de persones fora la cabina dels vehicles.
- No es transportaran, en cap cas, càrregues suspeses per la ploma amb grues mòbils.

**f) Treballs en altura.**

Es evident que el treball en alçada es presenta dins de moltes de les activitats que es realitzen en l'execució d'aquest Projecte i, com tal, les mesures preventives relatives a aquests seran tractades conjuntament amb la resta de les que afectin a cada una.

Sens dubte, donada la gravetat de les conseqüències que, generalment, es deriven de les caigudes d'alçada, es considera oportú i convenient remarcar, en aquest apartat concret, les mesures de prevenció bàsiques i fonamentals que s'han d'aplicar per eliminar, en la mesura en què sigui possible, els riscos inherents als treballs en alçada.

- Caiguda de persones.
- Caiguda de la bastida per bolcada.
- Bolcada o esclavissada d'escapes.
- Caiguda de material o ferramentes des de la bastida.
- Els derivats de malalties com vestigi i epilèpsia,...
- Excés de càrrega.

**Mesures preventives**

Per evitar la caiguda d'objectes:

- No es carregaran els camions per sobre de la càrrega admissible ni sobrepasant el nivell superior de la caixa.
- Coordinar els treballs de forma que no es realitzin treballs superposats.
- En la necessitat de treballs en la mateixa vertical, posar les oportunes proteccions (xarxes, marquesines, etc.).
- Acotar i senyalitzar les zones amb risc de caiguda d'objectes.
- Senyalitzar i controlar la zona on es realitzin maniobres amb càrregues suspeses, fins que aquestes es trobin totalment recolzades.
- S'han de fer servir cordes per al guiat de càrregues suspeses, que seran manejades des de la zona d'influència de la càrrega, i accedir a aquesta zona només quan la càrrega estigui pràcticament arriada.

Per evitar la caiguda de persones:

- Es muntaran baranes resistents en tot el perímetre o vores de plataformes, forjats, ... pels quals es puguin produir caigudes de persones.
- Es protegiran amb baranes o tapes de suficient resistència els orificis existents en forjats.
- Les baranes que siguin retirades o els orificis que es destapin per a la introducció d'equips, cables, ... es mantindran perfectament controlats i senyalitzats durant la maniobra, reposicionant les corresponents proteccions un cop finalitzades les maniobres.
- Les bastides que s'utilitzin compliran els requeriments i les condicions mínimes definides en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (O.G.S.H.T), destacant entre d'altres:

1. Superfície de recolzament horitzontal i resistent.
2. Si són mòbils, les rodes estaran bloquejades i no es traslladaran amb persones sobre d'elles.
3. A partir de 2 m d'alçada es protegirà tot el seu perímetre amb roda peus

col·locats a 45 i 90 cm del pis, el qual tindrà com a mínim, una amplada de 60 cm.

4. No sobrepassar les plataformes de treball i mantenir-les netes i lliures d'obstacles. En alçada (més de 2 m) és obligatori utilitzar el cinturó de seguretat, sempre que no existeixin proteccions (baranes) que impedeixin la caiguda, el qual estarà fixat a elements fixos, mòbils, definitius o provisionals de suficient resistència.

5. S'instal·laran cordes o cables fiadors per a la subjecció dels cinturons de seguretat en aquells casos en què no sigui possible muntar baranes de protecció, o bé sigui necessari el desplaçament dels operaris sobre estructures o cobertes. En aquest cas s'utilitzaran cinturons de caiguda, amb arnés previstos d'absorció d'energia.

- Les escales de mà compliran, com a mínim, les següents condicions:

1. No tindran trencades ni estelles els travessers o graons. Disposaran de bases antilliscants.

2. Les superfícies de subjecció inferior i superior seran planes i resistents.

3. La fixació serà pel seu cap en casos especials i s'usarà el cinturó de seguretat fixat a un element extern a ella.

4. Col·locar-la amb la inclinació adequada.

5. Amb les escales de tisora, posar límit o cadena perquè no s'obrin, no usar-les plegades i no posar-se a cavall d'elles.

#### **g) Treballs amb ferralla.**

- Talls i ferides en el maneig de les barres o filferros.

- Atrapament en les operacions de càrrega i descàrrega de paquets de barres o en la seva col·locació.

- Torçades de peus, ensopegades i caigudes al mateix nivell al caminar sobre les armadures.

- Ruptures eventuais de barres durant el doblat.

#### **Mesures preventives**

- Els paquets rodons es col·locaran en posició horitzontal, separant les capes amb separadors de fusta i evitant alçades de piles superiors a 1,50 m.

- No es permetrà trepar per les armadures.

- Es col·locaran taulers per circular per les armadures de ferralla.

- No s'utilitzaran elements o mitjans auxiliars (escales, ganxos, etc.) fets amb trossos de ferralla soldada.

- Diàriament es netejarà la zona de treball, recollint i retirant els retalls i filferros sobrants de l'armat.

#### **h) Estructures i equips.**

- Caiguda de materials per mala execució de la maniobra d'hissar i acoblament dels mateixos o fallida mecànica d'equips.

- Caiguda de persones des d'una alçada per causes diverses.

- Enganxament de mans o peus en el maneig de materials o equips.

- Caiguda d'objectes o eines soltes.

- Explosions o incendis per l'ús de gasos o per projeccions incandescentes.

- Caiguda de petits objectes o materials solts (cantoneres, eines, etc.) sobre persones.
- Caiguda de persones des d'alçada en operacions d'unió o desunió de les peces.
- Enganxaments de les mans o peus.
- Aixafament de persones per moviments incontrolats de la càrrega.
- Cops d'equips, en el seu hissat i transport, contra altres instal·lacions (estructures, línies elèctriques, etc.)
- Caiguda o bolcada dels mitjans d'elevació.

### **Mesures preventives**

- Se senyalitzaran i acotaran les zones en què no hi hagi risc de caiguda de materials per manipulació, elevació i transport d'aquests.
- No es permetrà, sota cap concepte, l'accés de qualsevol persona a la zona senyalitzada i acotada en la que es realitzin maniobres amb càrregues suspeses.
- El guiat de càrregues/equips per a la seva ubicació definitiva, es farà sempre mitjançant cordes guia manejades des dels llocs fora de la zona d'influència de la seva possible caiguda, i no s'accedirà a aquesta zona fins al moment just d'efectuar el seu acoblament o posicionament.
- Es taparan o es protegiran amb baranes resistents o, segons els casos, es senyalitzaran adequadament els forats que es generin en el procés de muntatge.
- Es muntaran a nivell de terra (quan ho permeti la zona de muntatge i la capacitat de les grues) els mòduls d'estructures amb el fi de reduir en el possible el nombre d'hores de treball en alçada i els seus riscos.
- Els llocs de treball de soldadura estaran suficientment separats o s'aïllaran amb pantalles divisòries.
- La zona de treball, sigui la de taller o de camp, es mantindrà sempre neta i ordenada.
- Els equips/estructures romandran subjectes durant tota la fase de muntatges fins que no es faci la subjecció definitiva, per garantir la seva estabilitat en les pitjors condicions.
- Les bastides que s'utilitzin compliran els requeriments i les condicions mínimes definides en l'O.G.S.H.T.
- S'instal·laran cordes o cables fiadors per a la subjecció dels cinturons de seguretat en aquells casos en què no sigui possible muntar plataformes de treball amb barana, o sigui necessari el desplaçament d'operaris sobre l'estructura. En aquests casos s'utilitzaran cinturons de caiguda, amb arnés previstos d'absorció d'energia.

## **4 Mesures de protecció i prevenció**

Per disminuir en la millor mesura possible els riscos previstos en l'apartat anterior s'haurà d'actuar sobre els factors que, per separat o en conjunt, determinaran les causes que podrien causar accidents, en el factor humà o tècnic.

L'actuació sobre el factor humà, basada fonamentalment en la prèvia formació, estat anímic i informació de tots els operaris que participin en els treballs de dit Estudi de Seguretat, així com els aspectes ergonòmics i condicions ambientals, que serà analitzada amb major deteniment en altres punts de l'Estudi. Sobre els factors tècnics s'actuarà

bàsicament en els aspectes de proteccions col·lectives, proteccions personals i protecció a tercers.

#### **4.1 Mesures de prevenció col·lectives**

Sempre que sigui possible es donarà prioritat a l'ús de proteccions col·lectives, en la qual la seva efectivitat és molt superior a les proteccions individuals de cada treballador. Sense excloure l'ús d'aquesta última.

Les mesures de prevenció i protecció col·lectives previstes, en funció dels riscos enunciats seran les següents:

- Senyalització d'accés a l'obra i l'ús obligatori dels elements de protecció personal.
- Acotament i senyalització de la zona on existeixi el risc de caiguda d'objectes d'altura.
- Es muntaran baranes resistents en els buits pels que poguessin produir-se caigudes del personal.
- A cada part de treball es disposarà d'algun extintor portàtil de pols polivalent.
- Si algun lloc de treball generés risc de projeccions ( de partícules, o per arc de soldadura) a tercers, es col·locaran mampares opaques de material ignífug.
- Si es realitzessin treballs amb projeccions incandescent amb proximitat de materials combustibles, es retiraran aquests o es protegiran amb mampares ignífuges.
- Es mantindran ordenats tots els materials, cables i conductors per a evitar el risc de cops o caigudes al mateix nivell per aquesta causa.
- Les restes de materials generats en els diferents treballs es retiraran periòdicament per mantenir netes les zones de treball.
- Els productes tòxics i perillosos es manipularan segons s'estableix en les condicions d'ús específiques de cada producte.
- Respectar la senyalització i les limitacions de velocitat fixades per a la circulació de vehicles i maquinària en el interior de l'obra.
- Aplicar les mesures preventives contra riscos elèctrics.
- Tots els vehicles portaran els indicadors òptics i acústics que exigeix la legislació vigent.
- Es protegirà els treballadors contra les inclemències atmosfèriques que puguin comprometre la seva seguretat i salut.

#### **4.2 Mesures de protecció individual**

Com a complement de les proteccions col·lectives serà obligatori l'ús de les proteccions personals. Els càrrecs mitjans i el personal de seguretat vigilaran i controlaran la correcta utilització d'aquestes peces de protecció. Donat que la majoria dels riscos que obliguen a l'ús de les proteccions personals són comuns en totes les activitats a realitzar, cada treballador haurà de fer ús, en major o menor grau de les següents mesures de protecció individual:

- Calçat de seguretat, adequat a cada un dels treballs.

- Casc protector.
- Pantalla facial transparent.
- Ulleres antipols.
- Caretes de respiració.
- Vestits impermeables.
- Protectors auditiu.
- Guants de diferents tipus, segons necessitats.
- Cinturó de seguretat.
- Absorbidors d'energia.

Totes les proteccions personals compliran amb la Normativa CE relativa a Equips de Protecció Individual (E.P.I).

### 4.3 Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En el cas que el tancament envaeixi la calçada s'haurà de preveure un passadís protegit per a vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar-hi.
- S'haurà de preveure el sistema de circulació de vehicles tant al interior de l'obra com en relació amb les vies exteriors.
- S'immobilitzaran els camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- S'adoptaran solucions d'execució a l'estat real dels elements de subsòl o edificacions veïnes.
- Es protegiran els forats o rases per evitar la caiguda d'objectes o personal.
- Tot el material haurà d'estar ben apilat i així evitar la caiguda o bolcada d'aquest.

## 5 Riscs de la maquinària i dels mitjans auxiliars

S'analitzaran els riscos que poden presentar-se en l'ús i utilització de maquinària i de mitjans auxiliars com:

### a) Maquinària fixa i ferramentes elèctriques.

- Contacte directe.
- Contacte indirecte.
- Electrocuions.
- Caiguda del personal per desordre dels conductors.
- Lesions per l'ús inadequat o per males condicions de les m'quines giratòries o de tall.
- Projecció de petites partícules.

### b) Mitjans d'elevació.

- Caiguda de la càrrega.
- Trencament de cable, ganxo o qualsevol altre mitja auxiliar d'elevació.

- Cops o aplanaments per moviments incontrolats de la càrrega.
- Excés de la càrrega o bolcada del mitjà corresponent.
- Fallada d'elements mecànics o elèctrics.
- Caiguda o xocs a persones durant les operacions de moviment de la càrrega.
- Caiguda del gruista.

**c) Bastides, plataformes i escales.**

- Caiguda del personal.
- Bolcada de la bastida o escala.
- Caiguda de materials o ferramentes des de la bastida.
- Derivats del sofriment de malalties no detectades (epilèpsia, Verdi,...).
- Cops i contusions.

**d) Equips de soldadura.**

- Incendis.
- Cremades.
- Els derivats per inhalació dels vapors metàl·lics.
- Explosió d'ampolles de gasos.
- Projeccions incandescents de petits cossos.
- Contacte elèctric.

## **6 Instal·lacions elèctriques provisionals**

Pel subministrament d'energia a les màquines i ferramentes elèctriques pròpies dels treballs, el Contractista haurà de preveure la instal·lació de quadres de distribució amb presa de corrents en les instal·lacions de la propietat o, en el cas que no sigui possible, alimentació mitjançant grups electrògens. L'escomesa elèctrica general alimentarà una sèrie de quadres de distribució dels diferents contractistes, els quals es col·locaran estratègicament pel subministrament de corrent a les diferents instal·lacions, equips i ferramentes pròpies dels treballs. Els riscos implícits a aquestes instal·lacions són els característics dels treballs i manipulació dels elements (quadres de distribució, conductors, maquinària,...) que poden produir accidents per contactes, tant directes com indirectes.

### **6.1 Mesures preventives**

Les principals mesures preventives que s'hauran d'aplicar en les instal·lacions, elements i equips elèctrics seran les següents:

**a) Quadre de Distribució.**

Seràn estancs, amb protecció IP65, amb les parts amb tensió inaccessibles al personal i estaran dotats de les següents proteccions:

- Interruptor general.
- Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- Diferencial de 300 mA.
- Presa de terra de resistència màxima 20 Ohms.

- Diferencial de 30 mA per a les preses monofàsiques.
- Senyalització de perill elèctric.
- Només podrà ser manipulat pel electricista.
- Els conductors aïllats utilitzats, tant en l'escomesa com per les instal·lacions, seran de 1000V de tensió nominal.

**b) Prolongadors, clavilles, connexions i cables.**

- Els prolongadors, clavilles i connexions seran de tipus intempèrie amb tapes de seguretat en preses de corrent i de característiques que assegurin l'aïllament, fins i tot en el moment de connectar i desconnectar.
- Els cables elèctrics seran del tipus intempèrie sense presentar fissures i de suficient resistència a esforços mecànics.
- Els empalmes i aïllaments en cables es realitzarà amb mànegues i cintes aïllants vulcanitzades.
- En les zones de pas es protegiran contra danys mecànics.

**c) Ferramentes i útils elèctrics portàtils.**

- Les làmpades elèctriques portàtils tindran la maneta aïllant i un dispositiu protector de la làmpada de suficient resistència.
- Totes les làmpades, ferramentes i útils seran de doble aïllament.
- Totes les ferramentes, làmpades i equips elèctrics portàtils estaran protegits per diferencials d'alta sensibilitat ( 30 mA).

**d) Màquines i equips elèctrics.**

- A més d'estar protegits per diferencials de mitja sensibilitat (300 mA), aniran connectats a una presa de terra de 20 Ohms de resistència màxima i portaran incorporat als conductors d'alimentació de terra connectat al quadre de distribució.
- Les operacions que afectin les instal·lacions elèctriques seran realitzades únicament per l'electricista.
- Sota cap concepte es deixaran elements de tensió, com puntes de cables sense aïllar.
- Quan es realitzin operacions en els quadres i instal·lacions elèctriques es realitzaran sense tensió.

## **7 Higiene Industrial i malalties professionals**

En cada part d'obra s'han avaluat els riscos i mesures preventives, per això s'adoptaran, d'acord amb les lleis vigents, les següent mesures:

- Ulleres antipols.
- Caretes de respiració.
- Vestits impermeables.
- Cascs protectors.
- Protectors auditiu.

- Vestits impermeables.
- Guants per a diverses feines.
- Botes d'aigua.
- Protectors d'extremitats.

## 8 Higiene i benestar del personal

Per conèixer les dotacions i d'acord amb l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball i les normes complementàries, es quantifica per partides:

- Vestuaris: 2 m<sup>2</sup>/ treballador.
- Armariet: 1 Ut/ treballador.
- Dutxes: 1 Ut/ 10 treballadors.
- Comunes: 1 Ut/ 15 treballadors.
- Lavabos: 1 Ut/ 10 treballadors.
- Menjador segons les necessitats del personal.
- Servei mèdic.
- Farmaciola que constarà, com a mínim de:  
Aigua oxigenada.  
Alcohol etílic 96°.  
Iode.  
Gases esterilitzades.  
Cotó hidròfil.  
Benes.  
Esparadrap.  
Antiespasmòdics.  
Analgèsics.  
Tònics cardíacs d'urgència.  
Bosses d'aigua o gel.  
Guants esterilitzats.  
Termòmetre clínic.

## 9 Pla de seguretat

En aplicació de l'Estudi bàsic de Seguretat i salut, el contractista elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució d'obres, les previsions contingudes en l'esmentat estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En dit pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la seva corresponent justificació tècnica i valoració econòmica, que no podrà implicar disminució dels nivells de protecció previstos en el estudi ni variació del import total.

Així mateix, el Pla de Seguretat no suposarà minvar dels sistemes de protecció adoptats, ni el l'hipotètic cas de disminució de pressupost i és nul de ple dret. Les baixes de contractació assumiran en concepte total les prescripcions de l'Estudi de Seguretat.

En cas de discrepàncies entre dues normes de seguretat, s'aplicarà aquella que ofereixi una major seguretat.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans del inici del servei, pel coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i, si s'escau, per la direcció facultativa en cas que no existís el primer.

## **10 Primers auxilis**

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material específic a la normativa vigent. S'informarà a el inici de l'obra, dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els possibles accidentats. Es convenient disposar-les a l'obra i en un lloc visible, amb una llista dels diferents telèfons i direccions dels centres assignats per Urgències, ambulàncies, taxis, etc per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

## **11 Consideracions dels treballs i tràmits de seguretat**

- 1.-** En tot allò que es refereix a l'adquisició, recepció i utilització de materials, utillatge o maquinària que s'utilitzin en l'obra, el Constructor s'atindrà a les pràctiques de la bona construcció, emprant personal qualificat i especialitzat a cada part de l'obra que així es requereixi.
- 2.-** L'Estudi de Seguretat aporta les previsions adequades per el Pla de Seguretat. No obstant, l'evolució o la pròpia naturalesa, tecnificació del constructor o les característiques de les subcontractes, poden obligar que el Pla de Seguretat s'allunyi de les previsions de l'estudi, tant en mitjans tècnics com en valoració econòmica. Per això, l'Estudi de Seguretat estarà obert a tot el que suposi una millora de seguretat i prevenció d'accidents, d'acord amb la legislació en vigor.
- 3.-** Els treballs de muntatge i desmuntatge d'element de seguretat, des del seu inici fins a la finalització, hauran de disposar del mateix grau de seguretat que el conjunt acabat.
- 4.-** La col·locació de mitjans de protecció col·lectius requerirà, si s'escau, de sistemes de protecció individuals. És l'anomenada "Seguretat dintre la seguretat".
- 5.-** Quan la Direcció Tècnica tinguis bones raons per creure que no es compleixen les determinacions de l'Estudi de Seguretat podrà ordenar en qualsevol moment i sense càrrec, els treballs necessaris per sol·lucionar-ho.
- 6.-** El Contractista no podrà decidir, sense l'aprovació de la Direcció Tècnica, cap variació de l'Estudi de Seguretat, o d'una modificació ja aprovada.
- 7.-** En cas que no es segueixin les instruccions i recomanacions preventives recollides en l'Estudi de Seguretat, s'anotará aquesta circumstància en el Llibre de Incidències. Un cop efectuada una anotació en el Llibre de Incidències, el Coordinador de Seguretat o la Direcció Facultativa, segons els casos, haurà de remetre obligatòriament en el termini de 24 hores cada un dels fulls als destinataris previstos, és a dir, Inspecció de Treball, Direcció Facultativa i Tècnica, Comitè de Seguretat i Higiene i del Constructor o Propietari, segons el cas. Es conservaran

adequadament classificades i agrupades en la pròpia obra una còpia de les esmentades anotacions.

**8.-** El nivell de seguretat exigít en aquesta obra és el que correspon a les normes d'obligat compliment sobre matèria de seguretat i higiene, de l'estudi de seguretat, del pla de seguretat, així com les ordres i instruccions verbals o escrites del Director Tècnic encarregat del seguiment. L'empresa constructora o contracta, mantindrà els mitjans de seguretat i protecció de personal i col·lectives sempre en perfecte estat.

**9.-** En l'àmbit d'aplicació del Reial Decret 1627/97, el Promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans del inici dels treballs. Aquest avís anirà acompanyat, si fos el cas, del corresponent full de designació de Coordinació de Seguretat. L'avís previ es redactarà d'acord amb l'annex III de l'abans anomenat Reial Decret i haurà d'exposar-se a l'obra de forma visible, actualitzant-se si fos necessari.

Firma:

Pira, Desembre del 2009

Enric Pijuan Parra  
DNI: 77788687-L