



Finançat per  
la Unió Europea  
NextGenerationEU

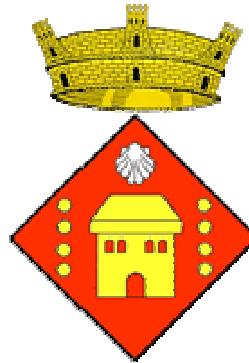


Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia



# DP ENGINYERIA

Plaça Sant Joan, 23 3/A  
25007 LLEIDA  
Telf. 606 417 495  
pique@dpenginyeria.com



ENLLUMENAT PÚBLIC

## PER LA SUBSTITUCIÓ DE LES LLUMINÀRIES EN EL NUCLI URBÀ DE LA GRANJA D'ESCARP (LLEIDA)

### A LA GRANJA D'ESCARP

Emplaçament: La Granja d'Escarp, 25185 (Lleida)  
Titular: Ajuntament de La Granja d'Escarp  
Codi projecte: UR\_038\_24

### Peticionari AJUNTAMENT DE LA GRANJA D'ESCARP

Lleida, gener de 2025

Jordi Josep Piqué i Castelló  
Enginyer Tècnic Industrial  
Col·legiat nº 17.102



AJUNTAMENT DE  
LA GRANJA D'ESCARP



---

## ÍNDEX

---

<b>DADES INICIALS PROJECTE.....</b>	<b>2</b>
1. PETICIONARI .....	2
2. TÈCNIC REDACTOR.....	2
3. EMPLAÇAMENT .....	2
<b>PROYECTO - AUDITORIA .....</b>	<b>3</b>
1. OBJECTIVO.....	3
2. METODOLOGIA.....	3
3. INFORMACIÓN DE PARTIDA .....	4
3.1. Cuadros eléctricos .....	5
3.1. Suministro eléctrico .....	5
3.2. Protecciones.....	6
3.3. Luminarias y potencias .....	6
3.4. Potencias de los cuadros existentes .....	7
3.5. Equipos de regulación actuales .....	14
3.6. Resumen instalación actual .....	14
3.7. Facturación según auditoria.....	15
3.8. Relación potencia existente y facturación.....	15
4. ANÁLISIS LUMÍNICO DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	15
4.1. Normativa de aplicación.....	16
4.2. Estudio Lumínico .....	16
5. MEDIDAS A REALIZAR .....	19
5.1. Sustitución de Luminarias.....	19
5.2. Adecuación al REBT vigente.....	20
6. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	20
6.1. Luminarias .....	20
6.2. Lámparas .....	21
6.3. Sistema telegestión y regulación.....	22
6.4. Control de encendido.....	22
<b>CÁLCULOS LUMÍNICOS.....</b>	<b>23</b>
<b>PLANOS .....</b>	<b>24</b>
<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO 1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	
<b>ANEXO 2 GESTION DE RESIDUOS .....</b>	
<b>ANEXO 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	

## DADES INICIALS PROJECTE

### 1. PETICIONARI

Ajuntament de la Granja d'Escarp  
NIF P2513100D  
Plaça Major, 3  
25185 La Granja d'Escarp  
Tel: 973782198  
[ajuntament@granjaescarp.ddl.net](mailto:ajuntament@granjaescarp.ddl.net)  
Sr. Manel Solé i Agustí

### 2. TÈCNIC REDACTOR

Sr. JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ  
DNI 43718282C  
Plaza Sant Joan, 23 3/A  
25007 Lleida  
Telèfon: 606417495  
Correu electrònic: [pique@dpenginyeria.com](mailto:pique@dpenginyeria.com)

### 3. EMPLAÇAMENT

Nucli urbà de La Granja d'Escarp  
25185 La Granja d'Escarp  
Lleida  
Coordenades UTM 31N / ETRS89:

- X = 278706
- Y = 4588577

## PROYECTO - AUDITORIA

### 1. OBJECTIVO

El objeto de este proyecto es la realización de una auditoria energética del sistema de alumbrado público exterior del municipio de La Granja d'Escarp, en la provincia de Lleida, con el fin de realizar la modificación del alumbrado para una gestión eficiente del mismo.

Se entiende por auditoría energética el análisis de situación actual de la instalación que nos permita conocer el modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de las instalaciones de alumbrado, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación, con el objetivo de:

- Mejorar la eficiencia y el ahorro energético de la instalación.
- Adecuar y adaptar estas instalación a la normativa vigente.
- Limitar el resplandor lumínoso y su contaminación lumínica.
- Garantizar los niveles reglamentarios en la instalación

### 2. METODOLOGIA

La auditoria energética se realiza sobre todas las instalaciones existentes en el municipio de Alumbrado Público (de aquí en adelante AP), incluyendo todas la luminarias existentes en la actualidad, también se tiene en cuenta los equipos que conforman la instalación (reguladores de flujo).

La primera fase es la toma de datos del AP existente en el municipio:

- Tipos de Luminarias
- Tipos lámparas existentes
- Potencia de las diferentes lámparas
- Equipos de regulación
- Cuadros eléctricos existentes
- Facturas de consumo de los diferentes cuadros

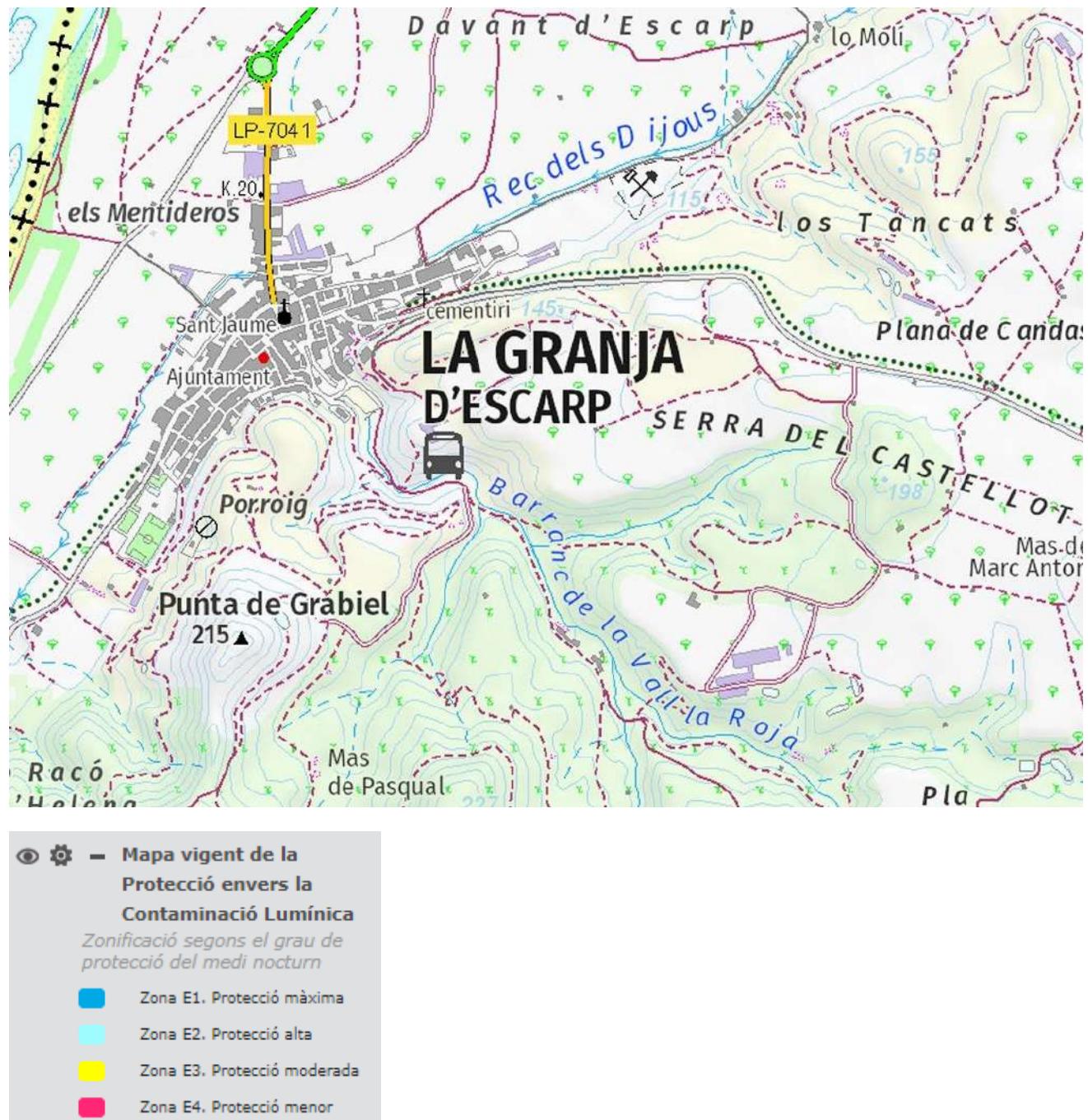
La segunda fase es a partir de los datos de campo obtenidos realizar la auditoría de la instalación energética.

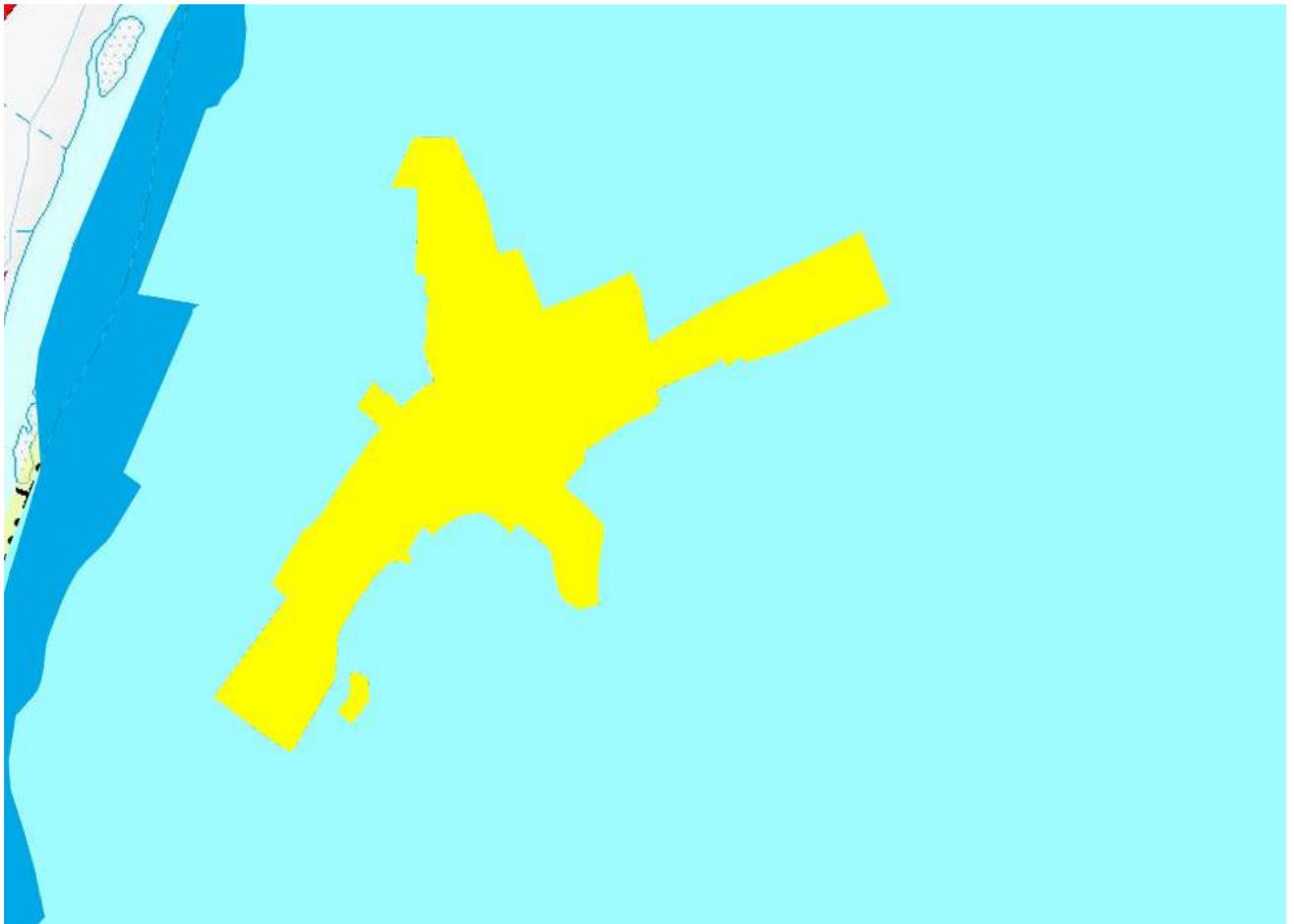
Para finalizar se realiza una ficha resumen del inventario energético, para realizar esta auditoría se seguirá en todo momento el formato establecido por el protocolo del IDEA

### 3. INFORMACIÓN DE PARTIDA

Tras consultar con los técnicos municipales se obtiene la siguiente información por parte del propio municipio

Toda la población de La Granja d'Escarp se encuentra en zona E3 Protección moderada según mapa vigente de la protección sobre la contaminación Lumínica, y el actual AP solamente hace referencia a la población.





### 3.1. Cuadros eléctricos

En la actualidad existen 3 cuadros eléctricos (tres contadores):

- **Cuadro eléctrico CE1** situado en la Travesera de Lleida, al lado del centro de transformación - IGA = 20 A, potencia contratada 13,85 kW, CUPS ES0031405916561001AT0F
- **Cuadro eléctrico CE2** situado en la calle de Montmaneu con carretera de Maials - IGA = 20 A, potencia contratada 13,85 kW, CUPS ES0031405918913001MC0F
- **Cuadro eléctrico CE3** situado en la calle Verge de Montserrat, 59 - IGA = 20 A, potencia contratada 13,85 kW, CUPS ES0031405576960001YA0F

En la actualidad todas las lámparas existentes son del tipo VSAP (Vapor de Sodio a Alta Presión) variado las potencias de 150 W, 100 W y 70 W según su ubicación y tipo de luminaria existente, más adelante se procede a dar el número de luminarias y su potencia, así como cuantas se encuentran en cada uno de los cuadros eléctricos existentes, se ha de tener en cuenta que en la rotonda de entrada a la población existe una columna de 10 metros con 4 focos de 400 W cuyas lámparas son de Halogenuros metálicos HPI-T.

### 3.1. Suministro eléctrico

El suministro de energía eléctrica, lo realiza la empresa E. DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.A.U., en Baja Tensión a 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50 Hz, la empresa comercializadora es Endesa Energía, S.A. Unipersonal.

En el cuadro situado en la calle de Montmaneu con carretera de Maials, CE2, el suministro de energía eléctrica, lo realiza la empresa E. DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.A.U., en Baja Tensión a 230 V entre fases y 127 V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50 Hz, existiendo un autotransformador para adecuar las tensiones a 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

### **3.2. Protecciones**

Todos los cuadros eléctricos son iguales tienen una potencia contratada de 13,85 kW con un Interruptor General Automático de 20 A, cada una de las líneas tienen un magnetotérmico y diferencial rearmable de intensidad variable según las luminarias existentes en la línea.

Todos los cuadros disponen de toma a tierra.

Las protecciones existentes en cada una de las líneas de los diferentes cuadros son las siguientes:

#### **EC1:**

IGA 20 A

Línea 1 Magnetotérmico 4 polos de 6 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Línea 2 Magnetotérmico 4 polos de 16 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Circuito 1 que corresponde a la luz del cuadro y a un enchufe (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

Circuito 2 que corresponde a la alimentación de las maniobras (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

#### **EC2:**

IGA 20 A

Línea 1 Magnetotérmico 4 polos de 10 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Línea 2 Magnetotérmico 4 polos de 16 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Línea 3 Magnetotérmico 4 polos de 10 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Circuito 1 que corresponde a la luz del cuadro y a un enchufe (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

Circuito 2 que corresponde a la alimentación de las maniobras (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

#### **EC3:**

IGA 20 A

Línea 1 Magnetotérmico 4 polos de 16 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Línea 2 Magnetotérmico 4 polos de 16 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Línea 3 Magnetotérmico 4 polos de 16 A. diferencial rearmable 3 polos 40A/300 mA.

Circuito 1 que corresponde a la luz del cuadro y a un enchufe (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

Circuito 2 que corresponde a la alimentación de las maniobras (Magnetotérmico 2 polos de 10 A. diferencial 2 polos 40A/30 mA.)

Al final de la presente auditoria se adjuntan los tres esquemas unifilares, uno por cada Cuadro Eléctrico existente en la población, esquema unifilar del estado actual.

Todos los cuadros se encuentran en perfectas condiciones de uso, en buen estado, envolvente de plástico.

### **3.3. Luminarias y potencias**

Actualmente existen 4 modelos diferentes de luminarias, modelo "A", "B", "C" y "D"

- Modelo "A"
- Modelo "B"
- Modelo "C"
- Modelo "D"
- Modelo desconocido

**Modelo "A":** Por la mayor parte de las calles de la población se encuentra este modelo de Luminaria, ya que es una pantalla de gran rendimiento lumínico. La luminaria existente tiene un cuerpo de inyección de aluminio, reflector del mismo material y difusor de vidrio templado plano o lenticular. Dispone de receptáculo porta-equipos. Grado de protección del equipo óptico IP-66, portalámparas es regulable. Corresponde al modelo BADILA de la casa ROS de la firma desconocida, con lámpara de VSAP 150 W y 100 W.

**Modelo "B":** Se encuentran situadas por la plaza de la iglesia y zona urbanización interior bloques. La luminaria existente tiene un cuerpo de inyección de aluminio, reflector del mismo material y difusor de vidrio plano templado, dispone de receptáculo porta-equipos. Grado de protección del equipo óptico IP-66, el

portalámparas es regulable. Corresponde al modelo LRA-75601 G de ROS.. Lámpara de VSAP 100 W o 150 W según la altura y ubicación.

**Modelo "C":** Se encuentra situado en las plazas de la biblioteca y de la calle Mequinenza, es de tipo clásico. La luminaria elegida está formada por un techo y cuerpo de fundición de aluminio. Dispone de bloque óptico, orientable de 0 a 10 con reflector de aluminio anodizado cerrado con vidrio. Grado de protección IP-66. Sin difusor. Color negro. Receptáculo porta-equipos incorporado. Las lámparas son de VSAP de 100 W. Corresponde al modelo "MICENAS" de firma INDALUX.

**Modelo "D":** Se encuentran situadas en la rotonda de entrada de la población, avenida Lleida, el proyector existente tiene un cuerpo de inyección de aluminio, reflector del mismo material y difusor de vidrio plano templado, dispone de receptáculo porta-equipos. Grado de protección del equipo óptico IP-66. Corresponde al modelo desconocido Lámpara de HPI-T de 400 W a una altura de 12 y 10 metros, según ubicación.

**Modelo desconocido:** Existen dos globos que dan servicio a unas escaleras, es de modelo desconocido pero con lámparas de VSAP de 100 W.

Todas las lámparas existentes son de VSAP, como ya se ha indicado anteriormente, estas lámparas en su día tenían una alta eficiencia y vida útil, pudiendo regularse su intensidad y potencia mediante reguladores de flujo en cabecera de línea.

<i>Tipo</i>	<i>Potencia</i>	<i>Forma</i>	<i>Flujo lumínico (lúmenes)</i>	<i>Eficacia</i>	<i>Temperatura color K</i>	<i>Índice de reproducción de color</i>	<i>Duración útil (h)</i>
VSAP	70	Tubular	6.600	94	2.000	25	16.000
VSAP	100	Tubular	10.700	107	2.000	25	20.000
VSAP	150	Tubular	17.500	117	2.000	25	20.000
HPI-T	400	Ovoide	32.000	83	4.500	65	20.000

#### 3.4. Potencias de los cuadros existentes

Como se menciona en el apartado 4.1 existen tres CE, en este apartado se pretende dar a conocer cuántos circuitos eléctricos existen, cuantas luminarias por línea eléctrica y la potencia eléctrica de las mismas líneas de distribución.

**CE1:** Cuadro de medida i protección con regulador estabilizador de flujo trifásico de 15 KVA, este cuadro salen dos líneas eléctricas Línea 1 y Línea 2

<i>Nº PLANO</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>TIPOS DE PUNTO DE LUZ</i>		
		<i>LÁMPARA W.</i>	<i>LUMINARIA Tipos</i>	<i>SOPORTE</i>
21	Plaça Església	150	A	Mural S = 1,5 m.
22	C./ Lleida	150	A	Mural S = 1,5 m.
23	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
24	Trav. C./Lleida	70	B	Mural S = 1 m.
25	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
26	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
27	C./ E.T 135	70	B	Mural S = 1 m.
28	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
29	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
30	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.

31	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
36	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
37	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
38	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
39	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
40	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
41	C./ Lleida	150	B	Mural S = 1,5 m.
43	Plaça biblioteca	100	A	Mural S = 1,5 m.
44	Plaça biblioteca	100	A	Mural S = 1,5 m.
45	Plaça Església	150	A	Mural S = 1,5 m.
46	Plaça Església	150	A	Mural S = 1,5 m.
48	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
50	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
52	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
54	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
56	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
57	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
58	C./ Josep Boira	100	B	Mural S = 1,5 m.
59	Urbanització blocs	100	A	Columna h = 6 m
60	Urbanització blocs	100	A	Columna h = 6 m
61	Urbanització blocs	100	A	Columna h = 6 m
62	Urbanització blocs	100	A	-----
63	Urbanització blocs	100	A	Columna h = 6 m
64	Urbanització blocs	100	A	-----
65	Urbanització blocs	100	A	Mural S = 1,5 m.
66	Urbanització blocs	100	A	Mural S = 1,5 m.
68	Plaça biblioteca	100	A	Mural S = 1,5 m.
69	Plaça biblioteca	70	C	Columna h = 4,5 m.
70	Plaça biblioteca	70	C	Columna h = 4,5 m
71	Plaça biblioteca	70	C	Columna h = 4,5 m
224	Plaça Església	150	A	Mural S = 1,5 m.
225	Plaça Església	150	A	Mural S = 1,5 m.
32	C./ Lleida	400	D	Columna h = 12 m
33	C./ Lleida	400	D	Columna h = 12 m
34	C./ Lleida	400	D	Columna h = 12 m
35	C./ Lleida	400	D	Columna h = 12 m

La potencia actual total de este cuadro es de 6.600 W (solo contando la potencia de cada una de las luminarias) y existen 46 luminarias, de las cuales 35 se cambian y 11 se eliminan por el nuevo alumbrado público, el cual no afecta al presente proyecto.

**CE2:** Cuadro de medida i protección con regulador estabilizador de flujo trifásico de 15 KVA, este cuadro salen tres líneas eléctricas Línea 1, Línea 2 y Línea 3

Nº	UBICACIÓN	TIPOS DE PUNTO DE LUZ
----	-----------	-----------------------

<b>PLANO</b>		<b>LÁMPARA W.</b>	<b>LUMINARIA Tipos</b>	<b>SOPORTE</b>
1	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
2	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
3	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
4	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
5	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
6	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
7	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
8	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
9	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
10	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
11	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
12	Trav. C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
13	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
14	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
15	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
16	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
17	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
18	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
19	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
20	C./ Mequinensa	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
156	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1 m.
163	Accés recinte esportiu	70	B	Bàcul 8x1,5 m.
164	Accés recinte esportiu	70	B	Bàcul H = 8 m.
165	Accés recinte esportiu	100	B	Bàcul exist H = 8 m.
166	C./ Girona	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
167	C./ Girona	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
168	C./ Girona	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
169	C./ Girona	70	B	Bàcul exist H = 8 m.
170	C./ Girona	70	B	Mural S = 1 m.
171	C./ Girona	70	B	Mural S = 1 m.
172	C./ Santa Anna	70	B	Mural S = 1 m.
173	C./ Santa Anna	70	B	Mural S = 1 m.
174	C. Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
175	C. Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
176	C. Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.

177	C. Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
178	Plaça C./ Tarragona	100	B	Bàcul exist H = 8 m.
179	Plaça C./ Tarragona	100	B	-----
180	Plaça C./ Tarragona	100	B	Bàcul exist H = 8 m.
181	Plaça C./ Tarragona	100	B	-----
182	Accés recinte esportiu	100	B	Bàcul exist H = 8 m..
191	C./ S. Jordi	70	B	Mural S = 1 m.
193	Trav. C./ Clavell	70	B	Mural S = 1 m.
194	C./ S. Jordi	70	B	Mural S = 1 m.
195	C./ S. Jordi	70	B	Mural S = 1 m.
196	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
197	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
198	C./ S. Jaume	70	B	Mural S = 1 m.
199	C./ S. Jaume	70	B	Mural S = 1 m.
200	C./ S. Jaume	70	B	Mural S = 1 m.
201	C./ S. Jaume	70	B	Mural S = 1 m.
202	C./ S. Jaume	70	B	Mural S = 1 m.
210	Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
211	Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
212	Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
213	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
214	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
215	Plaça Mequinensa	70	C	Columna H = 4,5 m.
216	Plaça Mequinensa	70	C	Columna H = 4,5 m.
217	Plaça Mequinensa	70	C	Mural S = 0,8 m.
219	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
220	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
221	Trav. Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
222	Trav. Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
223	Trav. Plaça Major	70	B	Mural S = 1 m.
12'	C./ Mequinensa	70	B	Mural S = 1 m.
171'	C./ Girona	70	B	Mural S = 1 m.
176'	C./ Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
177'	C./ Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
177''	C./ Tarragona	70	B	Mural S = 1 m.
219'	C./ Doctor Noguer	70	B	Mural S = 1 m.
126	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
127	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
128	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
129	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.

233	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
234	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
235	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
236	Pl. Santa Barbara	400	D	Columna H = 8 m.
123	C./ Escoles	100	B	Columna H = 8 m.
122	C./ Escoles	100	B	Columna H = 8 m.
192	C./ Escoles	100	B	Columna H = 8 m.
124	C./ Escoles	100	B	Columna H = 8 m.
125	C./ Escoles	100	B	Columna H = 8 m.
130	Escales	100	Desconocido	Columna H = 3 m.
131	Escales	100	Desconocido	Columna H = 3 m.
140	C./ de la Vall	100	B	Mural S = 1 m.
139	C./ de la Vall	100	B	Mural S = 1 m.
138	Sense nom	100	B	Mural S = 1 m.
136	Tra. de la Vall	100	B	Columna H = 8 m
135	Tra. de la Vall	100	B	Columna H = 8 m
134	Tra. de la Vall	100	B	Columna H = 8 m
133	Tra. de la Vall	100	B	Columna H = 8 m
132	Tra. de la Vall	100	B	Columna H = 8 m
137	Sense nom	100	B	Mural S = 1 m.
141	Sense nom	100	B	Mural S = 1 m.
142	Sense nom	100	B	Columna H = 8 m

La potencia actual total de este cuadro es de 10.150 W (solo contando la potencia de cada una de las luminarias) y existen 97 luminarias.

**CE3:** Cuadro de medida i protección con regulador estabilizador de flujo trifásico de 15 KVA, este cuadro salen tres líneas eléctricas Línea 1, Línea 2 y Línea 3

Nº PLANO	UBICACIÓN	TIPOS DE PUNTOS DE LUZ		
		LÁMPARA W.	LUMINARIA Tipos	SOPORTE
72	C./ Avda. Del Segre	150	A	Mural S = 1,5 m.
73	C./ Avda. Del Segre	100	B	Mural S = 1,5 m.
74	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
75	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
76	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
77	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
78	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
79	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
80	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
81	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
82	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
83	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
84	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.

85	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
86	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
87	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
88	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
89	C./ Avda. Del Segre	70	B	Mural S = 1,5 m.
90	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
91	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
92	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
93	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
94	C./ Barcelona	100	B	Mural S = 1,5 m.
95	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
96	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
97	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
98	C./ Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
99	C./ Barcelona	70	B	Bàcul H = 8 m.
100	C./ Barcelona	100	B	-----
101	C./ Barcelona	70	B	Bàcul H = 8 m.
102	C./ Barcelona	100	B	-----
103	C./ Barcelona	70	B	Bàcul H = 8 m.
104	C./ Barcelona	100	B	-----
105	Trav. C./ Escoles	70	B	Mural S = 1,5 m.
106	C. Montmaneu	70	B	Mural S = 1,5 m.
107	C. Montmaneu	70	B	Mural S = 1,5 m.
108	C. Montmaneu	100	B	Mural S = 1,5 m.
109	C. Montmaneu	100	B	Mural S = 1,5 m.
110	C./ Baixada cementiri	70	B	Mural S = 1 m.
111	C./ Baixada cementiri	70	B	Mural S = 1 m.
112	C./ Baixada cementiri	70	B	Mural S = 1 m.
113	C./ Baixada cementiri	70	B	Bàcul H = 8 m.
114	C./ Baixada cementiri	70	B	-----
115	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
116	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
117	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
118	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
119	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
120	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
121	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
143	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
203	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
204	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
205	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
206	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
207	C./ Major	70	B	-----

208	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
209	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
226	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
227	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
228	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
229	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
230	Darrera Casal	70	B	Mural S = 1 m.
232	Darrera Casal	70	B	Mural S = 1 m.
95'	C. Barcelona	70	B	Mural S = 1,5 m.
112'	Baixada cementiri	70	C	Columna H = 4,5 m.
116'	C./ Escoles	100	B	Mural S = 1,5 m.
203'	C./ Major	70	B	Mural S = 1 m.
233'	Trav. Escoles	100	B	Mural S = 1 m.
183	C./ Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
184	C./ Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
185	C./ Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
186	C./ Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
s/n	Plaça Forn	400	D	Columna h = 10 m
215	Plaça Forn	70	A	Columna h = 4 m
216	Plaça Forn	70	A	Columna h = 4 m
217	Plaça Forn	70	A	Columna h = 4 m
149	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
150	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
152	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
153	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
154	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
155	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
144	C./ Montserrat	100	B	Mural S = 1,5 m.
145	C./ Montserrat	100	B	Mural S = 1,5 m.
146	C./ Montserrat	100	B	Columna h = 8 m
147	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
178	C./ Montserrat	70	B	Mural S = 1,5 m.
189	C./ del Joc	70	B	Mural S = 1,5 m.
190	C./ Sant Jordi	70	B	Mural S = 1,5 m.
187	C./ del Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
188	C./ del Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
151	C./ del Clavell	70	B	Mural S = 1,5 m.
157	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.
158	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.
159	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.
160	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.
161	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.
162	C./ Verge de Montserrat	100	B	Bàcul h = 8 m.

La potencia actual total de este cuadro es de 8.090 W (solo contando la potencia de cada una de las luminarias) y existen 99 luminarias.

### 3.5. Equipos de regulación actuales

Actualmente cada uno de los cuadros dispone de un equipo de regulación del flujo luminoso de las lámparas de hasta el 40% del valor nominal que entra en funcionamiento a partir de una hora determinada, este sistema es de regulación-estabilización con las características siguientes:

- Potencia : 15 KVA.
- Sistema estático.
- 3 o 1 autotransformador independiente de 16 tomas de tensión.
- Transformador compensador (Booster).
- Reactancia limitadora de corriente.
- By pass monofásico.
- Circuito de control por fase.
- Micro controlador.
- Protecciones magnetotérmicas y contra sobretensiones atmosféricas.
- Arranque a potencia nominal.
- Auto test de arrancada.
- Límite estabilización 200-250 v.
- Tolerancia estabilización +-1%.

La hora de encendido de Potencia Reducida es a las 0:00 hasta el apagado del AP

El encendido se realiza mediante un reloj astronómico para optimizar el AP, que no se encuentra programado, utilizando los ortos y ocasos programados de fábrica en el propio reloj astronómico. Con los datos facilitados por el propio fabricante del reloj astronómico tenemos las horas de funcionamiento del alumbrado público de la población.

Las horas de funcionamiento del AP corresponden con el reloj astronómico ORBIS siendo un total de **4.319 horas/año** para la zona de CATALUNYA

El AP no dispone de telegestión de ningún tipo

### 3.6. Resumen instalación actual

Cuadros

CUADRO ELÉCTRICO	Nº LUMINARIAS	POTENCIA TOTAL (W)	TIPO DE ENCENDIDO	REGULACIÓN
CE1	46	6.600	Reloj astronómico ORBIS	Regulador de flujo
CE2	97	10.150	Reloj astronómico ORBIS	Regulador de flujo
CE3	99	8.090	Reloj astronómico ORBIS	Regulador de flujo
<b>TOTAL</b>	<b>242</b>	<b>24.840</b>		

CUADRO ELÉCTRICO	Nº LUMINARIAS	LÁMPARAS VSAP	LÁMPARAS HM
CE1	46	42	4
CE2	97	89	8
CE3	99	98	1
<b>TOTAL</b>	<b>242</b>	<b>229</b>	<b>13</b>

Horas de funcionamiento AP

CUADRO ELÉCTRICO	HORAS FUNCIONAMIENTO (H/AÑO)	HORA REGULACIÓN	HORAS MÁXIMA POTENCIA (H/AÑO)	HORAS REGULACIÓN (H/AÑO)
CE1	4318:52:00	0:00:00	1631:26:00	2687:26:00
CE2	4318:52:00	0:00:00	1631:26:00	2687:26:00
CE3	4318:52:00	0:00:00	1631:26:00	2687:26:00

### 3.7. Facturación según auditoria

#### Facturación EC1

Este cuadro tiene un consumo (Según auditoria presentada) de 21.469 kWh/año facturados

#### Facturación EC2

Este cuadro tiene un consumo (Según auditoria presentada) de 41.238 kWh/año facturados

#### Facturación EC3

Este cuadro tiene un consumo (Según auditoria presentada) de 40.298 kWh/año facturados

### 3.8. Relación potencia existente y facturación

En este apartado se calcula el coeficiente "K" que representa la disminución o regulación de los diferentes cuadros según los consumos reales de cada uno de los cuadros de mando (contador), si K<1 implica que existe una regulación y una disminución de potencia nominal debido al uso de los reguladores existentes, para K>1 implica que no existe regulación y el consumo es superior a la potencia nominal del AP.

CUADRO ELÉCTRICO	POTENCIA TOTAL (W)	HORAS FUNCIONAMIENTO	K
CE1	6600	4318:52:00	0.75
CE2	10150	4318:52:00	0.94
CE3	8090	4318:52:00	1.15
<b>TOTAL</b>	<b>24840</b>		

Como se aprecia en el cuadro CE1, la regulación del flujo luminoso es correcta siendo la constante K inferior a 1.

Se aprecia que actualmente en el cuadro CE2 la regulación no es correcta existiendo algún fallo en el sistema de regulación o una mala programación del mismo.

En el cuadro CE3 se aprecia que la constante K es superior a 1, esto viene dado por que en este cuadro se conectan todos los sistemas eléctricos de las diferentes fiestas ya sean patronales y actos culturales realizados en el municipio, siendo el valor correcto estimado de K = 0,8 se considera que el resto de consumo es por eventos ajenos al AP

$$40.298 \text{ kWh/año} \times 0,8 = 32.238 \text{ kWh/ año del AP}$$

8.060 kWh/año de eventos no relacionados con el AP

Para ser lo más exacto posible en la auditoria solo se considera los 32.238 kWh/año que se consideran provenientes al AP

## 4. ANÁLISIS LUMÍNICO DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

La reglamentación vigente determina cuales son las características lumínicas que los viales deben cumplir en función de sus características y actividades previstas en ellos, la normativa vigente para los alumbrados públicos es la siguiente:

- Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno de Cataluña

#### 4.1. Normativa de aplicación

La normativa de aplicación en el alumbrado público del presente sector será:

- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exteriores (B.O.E. 12/08/78).
- Norma EN-60 598.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre por el que se aprueban las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (Báculos y columnas de alumbrado exteriores y señalización de tráfico) y su homologación.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril que modifica el Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre por el que se aprueban las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (Báculos y columnas de alumbrado exteriores y señalización de tráfico) y su homologación.
- Orden de 16 de mayo de 1989, (B.O.E. de 15/07/89)que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos.
- Orden del 12 de junio de 1989, (B.O.E de 7/7/89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Decreto del 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT (Decret 842 de 2 de agosto de 2002), i Instruccions Complementaries.
- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- Normas particulares de normalización de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- DECRET 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

#### 4.2. Estudio Lumínico

Las calle de la población, según Real Decreto 1890/2008, ITC-AE-02, según la velocidad de circulación (tabla 1) como a clasificación B y D según anchos de las vías y zonas, en el interior de la población se clasifica como D mientras que los accesos se consideran como B:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Según el tipo de vía y la intensidad promedio de tráfico diario (IMD), tabla 3 del Real Decreto 1890/2008, ITC-AE-02, como situación de proyecto B1, con una intensidad media de tráfico diario inferior a 7.000.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>				
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</li> </ul> Intensidad de tráfico <table> <tr> <td>IMD ≥ 7.000 .....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMD &lt; 7.000 .....</td> <td></td> </tr> </table>	IMD ≥ 7.000 .....		IMD < 7.000 .....		ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
IMD ≥ 7.000 .....						
IMD < 7.000 .....						
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras locales en áreas rurales.</li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. <table> <tr> <td>IMD ≥ 7.000 .....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMD &lt; 7.000 .....</td> <td></td> </tr> </table>	IMD ≥ 7.000 .....		IMD < 7.000 .....		ME2 / ME3b ME4b / ME5
IMD ≥ 7.000 .....						
IMD < 7.000 .....						

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Por estos motivos la clase de alumbrado B2 será ME4b y la clase de alumbrado D4 , que según la tabla 6 del Real Decreto 1890/2008, ITC-AE-02 los valores a tener en cuenta en el momento de realizar el diseño de la instalación serán los siguientes:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

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 $U_{\square}$ [mínima]	Incremento Umbral $TI$ (%) <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

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de ( $TI$ ), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral ( $TI$ ).

<sup>(3)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(4)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente  $R$  (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

En este caso, como la calle se considera vías secundarias, las aceras se consideran, según la tabla 7 del Real Decreto 1890/2008, ITC-AE-02 como:

**Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D**

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Carreteras bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i></li> </ul> Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal .....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</i></li> <li><i>Aparcamientos en general.</i></li> <li><i>Estaciones de autobuses.</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal .....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Callejones residenciales suburbanos con aceras para peatones a lo largo de la calzada</i></li> <li><i>Zonas de velocidad muy limitada</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal .....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Con un flujo de peatones normal lo que implica una clase de alumbrado S3, con las siguientes características:

**Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

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

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

El alumbrado existente hoy en día en la población de La Granja d'Escarp NO TIENE LOS VALORES REGLAMENTARIOS, ya sea por su antigüedad, estado de conservación, luminarias deficientes y sistemas de regulación, los reflectores son antiguos y con baja eficiencia, aun existen luminarias tipo "globo" con alta emisión de flujo al hemisferio superior, no existe un ajuste en la inclinación de numerosas luminarias, se debe limitar las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior.  
 En la avenida Lleida (entrada al municipio y vía principal) se aprecia numerosas zonas que no cumplen la normativa actual ya que la interdistancia existente entre las diferentes luminarias lo hace inviable.  
 Por el interior de la población nos encontramos con el mismo problema, existen luminarias con diferentes interdistancias haciendo imposible conseguir una uniformidad longitudinal imposible de cumplir

## 5. MEDIDAS A REALIZAR

Se pretende cambiar todas las lunarias existentes de VSAP y HM por nuevas de LED en el municipio, también se cambia el alumbrado público de la avenida Lleida (nuevos báculos y luminarias), entrada del pueblo y arteria principal, con ello se pretende actuar en varios conceptos, destacando los siguientes:

- Bajar la potencia unitaria de cada una de las luminarias, lo que conlleva un ahorro económico en la factura eléctrica.
- Mejorar los niveles lumínicos, adaptándolos a la normativa actual.
- Mejorar las emisiones luminosas al hemisferio superior.
- Realizar un sistema de regulación más eficiente, con balastros electrónicos programables ya incorporados a las nuevas luminarias.
- Sistema de telegestión en cada uno de los cuadros.
- Aumentar la vida útil de las lámparas.
- Cambios en los horarios de encendido y apagado del AP, retrasando el encendido y adelantando el apagado mediante la correcta programación de los reloj astronómico.
- Mejorar el mantenimiento actual
- Variar el régimen de funcionamiento, al instalar nuevos balastros electrónicos se permite la regulación a diferentes horas y niveles en cada uno de los puntos.

### 5.1. Sustitución de Luminarias

La sustitución de las luminarias actuales de VSAP y HM por nuevas LED, bajando la potencia existente, mejorando los niveles lumínicos y evitando las emisiones al hemisferio superior, al cambiar estas se instalan con balastros electrónicos y un nuevo sistema de telegestión.

El desarrollo de la tecnología LED's se ha realizado con el objeto de responder a una elevada demanda social relacionada con el ahorro energético y la reducción del CO2. El objetivo es conseguir un considerable ahorro energético y una reducción de las emisiones de CO2 al tiempo que se utilizan LEDs blancos de alta potencia en nuevas instalaciones pero, por supuesto, también en las ya existentes mientras se obtienen los estándares de luz requeridos, es decir, una iluminación real y funcional.

Los cambios previstos son los siguientes:

#### VSAP

- IRIDIUM VSAP 150W	vs	IRIDIUM LED140	(87,00W)
- IRIDIUM VSAP 100W	vs	IRIDIUM LED70	(44,70W)
- IRIDIUM VSAP 70W	vs	IRIDIUM LED55	(37,50W)
- BADILA VSAP 150-100W	vs	TOWNTUNE LED69	(45,00W)
- MICENAS 100W-70W	vs	MICENAS LED71	(55,00W)
- TIPO GLOBO 100W	vs	MICENAS LED71	(55,00W)

#### HM

- FOCOS existentes 400W	vs	BVP650 LED360-4S/830 S ALU PSU	(285,00W)
-------------------------	----	--------------------------------	-----------

En todas las lámparas previstas serán inferior a los 3000 K en la temperatura del color

Todas las luminarias previstas dispondrán de una emisión directa por encima de la horizontal de las luminarias a implantar en las instalaciones de alumbrado exterior viario y de servicios no superará el 3%, de manera que se reducirán las emisiones luminosas hacia el cielo.

#### Tabla de nuevas potencias

CUADRO ELÉCTRICO	POTENCIA ACTUAL TOTAL (W)	POTENCIA MODIFICADA (W)
CE1	6600.0	3419.4
CE2	10150.0	5863.4
CE3	8090.0	4170.0
<b>TOTAL</b>	<b>24840.0</b>	<b>13452.8</b>

**Tabla de nº luminarias**

CUADRO ELÉCTRICO	Nº LUMINARIAS	Nº LUMINARIAS MODIFICADO
CE1	46	35
CE2	97	97
CE3	99	99
<b>TOTAL</b>	<b>242</b>	<b>231</b>

Solo se hace referencia a las luminarias que se cambian, por eso la diferencia existente entre las luminarias existentes (incluidas las de la avenida Lleida) y las modificadas.

#### 5.2. Adecuación al REBT vigente

La ampliación prevista se legalizara según el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y cualquier modificación que se realice en los cuadros también se procederá a su legalización, el resto de la instalación ya se encuentra legalizada por lo que no se modifican sus parámetros eléctricos.

## 6. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

### 6.1. Luminarias

La elección del tipo de luminaria se realiza de forma que se garantiza un buen aprovechamiento del flujo luminoso y el mantenimiento de las condiciones ópticas de la luminaria a lo largo de la vida de la instalación. Desde el punto de vista de la seguridad eléctrica la clasificación de las luminarias es de "Clase 1 (cerradas)" y el grado de estanqueidad mínimo es de "Luminaria cerrada a zona sin contaminación IP 43". A la hora de realizar el proyecto se tienen en consideración las siguientes recomendaciones sobre las luminarias:

- Se utilizarán luminarias construidas con materiales inalterables a la intemperie y con garantía de resistencia a las alteraciones térmicas.
- El coeficiente de utilización debe ser superior a 0,25 y la depreciación por suciedad y envejecimiento inferior al 30% en condiciones normales.
- Después de un período de 10 horas de funcionamiento a temperatura ambiente de 35 °C, ningún punto de los componentes debe registrar una temperatura superior a la admisible.
- Los dispositivos de sujeción de la luminaria tendrán que tener un mínimo de tres puntos de soporte, éstos será capaz de resistir un peso de 5 veces superior al de la luminaria equipada.
- La instalación eléctrica interior de las luminarias se realizará con materiales resistentes a las altas temperaturas y los portalámparas serán de porcelana, según norma UNE 20.37-76.
- Las llaves de cierre y los sistemas de fijación garantizarán la posición de forma estable.

Para definir las prestaciones de las luminarias se han tenido en cuenta, no sólo las características fotométricas, al objeto de cumplir las exigencias impuestas de nivel de iluminancia, con sus correspondientes uniformidades y grados de deslumbramiento, sino también las características constructivas, a fin de que sean las más adecuadas en orden a minimizar los gastos de explotación y conservación de las mismas.

Las luminarias escogidas por este sector serán:

- IRIDIUM BGP502 LED140 4S 730
- IRIDIUM BGP502 LED70 4S 730
- IRIDIUM BGP501 LED55 4S 730
- TOWNTUNE BDP265 LED69 4S 730
- MICENAS BDP791 LED71 4S 730
- CLEAR FLOOD BVP650 LED360 4S 830

En cualquier caso, las luminarias estarán concebidas para obtener un alto rendimiento lumínico y larga vida. Sus características más esenciales responderán a las exigidas en el Pliego de Condiciones. Todos los materiales de la instalación, incluidas las luminarias, lámparas, etc..., deben cumplir todos los requisitos legales para su utilización, los materiales utilizados se adaptan a la normativa vigente.

## 6.2. Lámparas

Se recomienda que sólo se utilicen para alumbrado público lámparas con una eficacia superior a 40 lúmenes/Watt y con una vida útil superior a las 6.000 horas en condiciones normales de funcionamiento. Antes de instalar las lámparas deberá efectuarse un muestreo de las escogidas, para que el flujo de éstas se encuentre dentro de los márgenes previstos. El flujo se medirá al cabo de 100 horas de funcionamiento, y después de un 200% del período de encendido, con una tolerancia del 5%.

### **LED360 [LED module 36000 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 285 W

Flujo luminoso: 30600 lms.

Eficiencia: 107 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 80

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **LED140 [LED module 14000 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 87 W

Flujo luminoso: 11.620 lms.

Eficiencia: 130 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 70

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **LED71 [LED module 7400 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 55 W

Flujo luminoso: 4514 lms.

Eficiencia: 82 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 70

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **LED70 [LED module 7000 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 44,50 W

Flujo luminoso: 6020 lms.

Eficiencia: 135 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 70

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **LED69 [LED module 7000 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 45 W

Flujo luminoso: 5880 lms.

Eficiencia: 130 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 70

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **LED55 [LED module 5600 lm].**

Las características específicas del tipo de lámpara escogida son:

Potencia: 37,50 W

Flujo luminoso: 4760 lms.

Eficiencia: 127 lm/W

Temperatura color: 3000 °K

I.R.C.: 70

Con una vida útil media de 60.000 horas.

### **6.3. Sistema telegestión y regulación**

Regulación de los niveles de iluminación

- El sistema permitirá la creación de calendarios de funcionamiento para ajustar las curvas de regulación durante el año, permitiendo un mínimo de 50 curvas diferentes por calendario para permitir al usuario adaptar el alumbrado a los diferentes requerimientos por época, eventos o emergencias.
- Permitirá la gestión remota de la regulación del flujo luminoso de las luminarias desde 0% (inclusive) hasta 100%, mediante al menos 10 escalones de regulación intermedios.
- Dicha regulación de flujo podrá realizarse a nivel de centro de mando o incluso a nivel de circuito.
- El sistema tendrá que permitir, de forma inmediata y mediante una acción remota del usuario, anular temporalmente la regulación programada y cambiar el flujo luminoso al nivel de uno de los escalones prefijados durante un tiempo determinado.
- Para garantizar que todas las luminarias operan según la curva de regulación establecida, el centro de mando estará constantemente emitiendo una señal de comunicación a las luminarias con el nivel de regulación que tienen que seguir en ese momento.
- La comunicación entre el centro de mando y las luminarias será por la propia línea de alimentación, sin necesidad de cableados adicionales, y utilizará una señal de baja frecuencia para garantizar llegar a largas distancias, pero no deberá producir parpadeo en los puntos de luz ni perjudicar a otros dispositivos conectados.
- El dispositivo receptor de la señal podrá estar integrado en el propio driver y no requerirá de ningún dispositivo adicional a instalar en el punto de luz. En caso de que el receptor de la señal debe ubicarse fuera del driver, la comunicación entre ambos dispositivos se realizará por protocolo estándar DALI 1.1. El driver contará también con comunicación NFC para su reprogramación desde dispositivo móvil. El driver dispondrá de certificado ENEC o equivalente que garantice un esquema de certificación ISO Tipo 5 con control periódico de la producción.
- El sistema será compatible con luminarias de otros fabricantes existentes en el mercado.

### **6.4. Control de encendido**

Se colocará un control de encendido del tipo ASTRO NOVA CITY, de la marca ORBIS o similar, programados según normativa del ayuntamiento de La Granja d'Escarp (Lleida), los horarios de entrada y apagado del alumbrado será el siguiente:

- ENCENDIDO: Retardo de 10 minutos de la puesta del sol.
- APAGADA: Se adelanta 10 minutos de la salida del sol.

Lleida, Noviembre de 2024  
*Jordi Josep Piqué i Castelló*

*Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado num: 17.102*

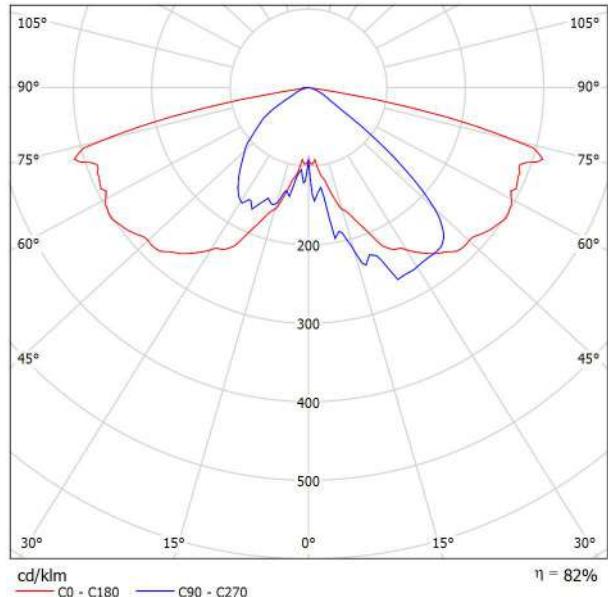
## CÁLCULOS LUMÍNICOS

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## **PHILIPS BDP791 FG T25 1 xLED73-4S/830 DM11 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 37 74 97 100 82

Micenas gen2 LED – interpretación contemporánea del histórico farol urbano. Micenas gen2 LED, que combina la estética contemporánea y la inspiración clásica, tiene una elegante presencia en entornos urbanos tanto modernos como tradicionales. Con su módulo LED de segunda generación, Micenas gen2 LED garantiza una potencia lumínica superior de mayor duración y superior eficiencia energética. Esta luminaria conserva su vanguardista forma original y proporciona una cómoda iluminación ambiental. La carcasa tiene un acabado en negro texturado que realza la forma atemporal de la luminaria, que se integra armoniosamente en paredes y fachadas. Además, dispone de diversos soportes específicos que garantizan la integración decorativa del farol y de la columna.

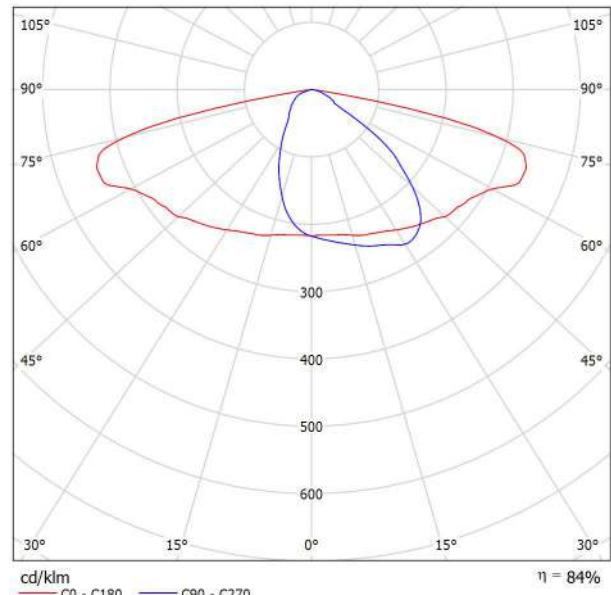
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## **PHILIPS BDP265 1 xLED69-4S/730 DM12 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 39 74 96 100 84

Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

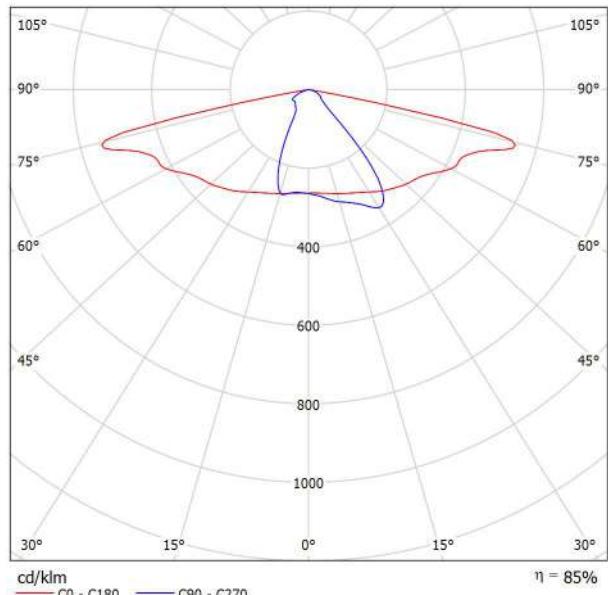
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## **PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

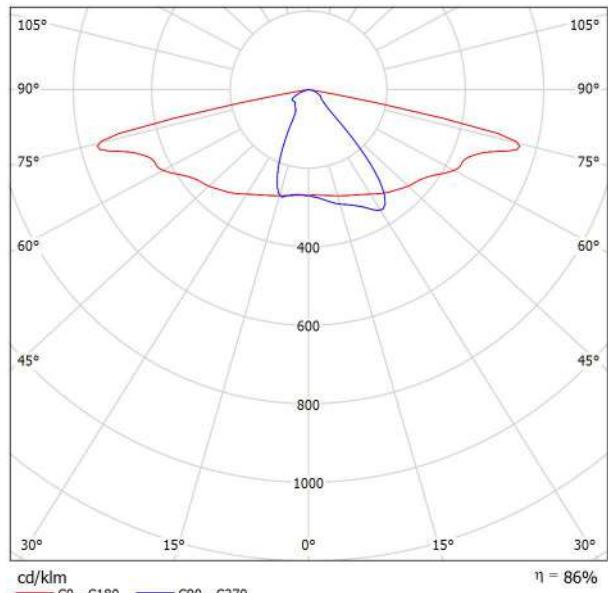
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## **PHILIPS BGP502 1 xLED70-4S/730 DN10 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 47 76 97 100 86

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

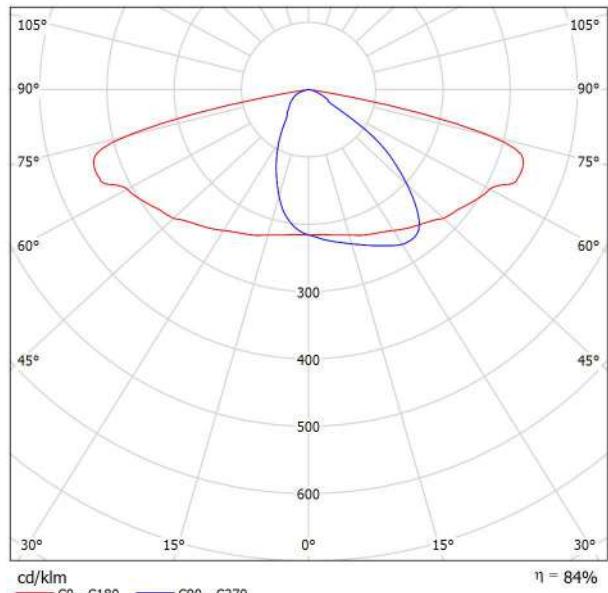
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## **PHILIPS BGP502 1 xLED140-4S/730 DM12 / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 39 75 97 100 84

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

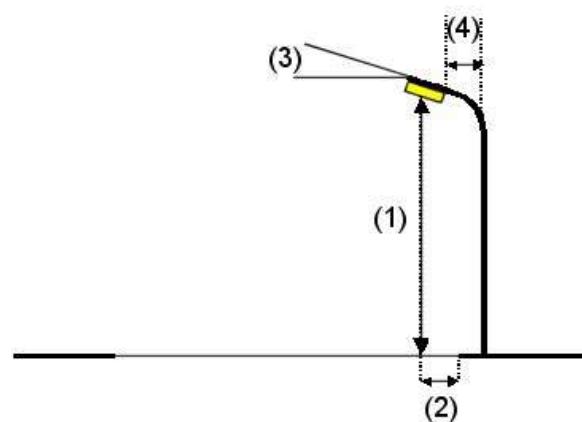
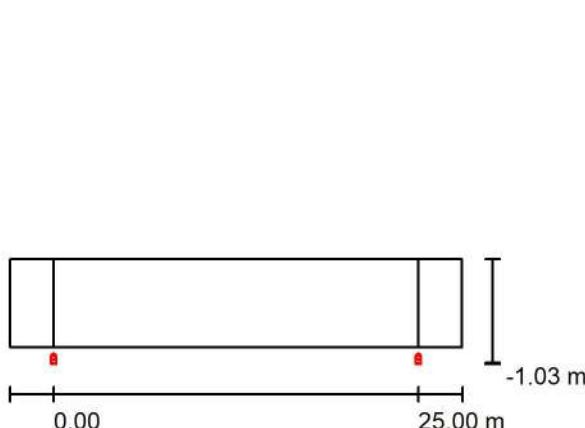
## VERGE DE MONTSERRAT / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP502 1 xLED70-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

6020 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

7000 lm

con 70°: 642 cd/klm

Potencia de las luminarias:

44.5 W

con 80°: 226 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.89 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.981 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VERGE DE MONTSERRAT / Lista de luminarias

PHILIPS BGP502 1 xLED70-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 6020 lm

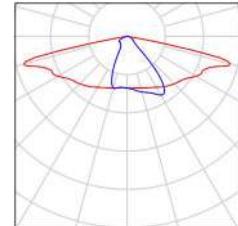
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm

Potencia de las luminarias: 44.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

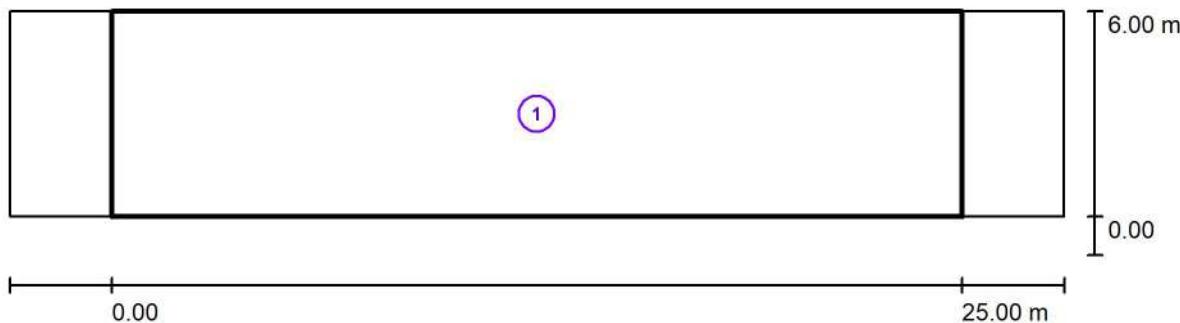
Código CIE Flux: 47 76 97 100 86

Lámpara: 1 x LED70-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VERGE DE MONTSERRAT / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### **Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

$E_m [lx]$

19.13

$E_{min} [lx]$

9.90

Valores de consigna según clase:

$\geq 15.00$

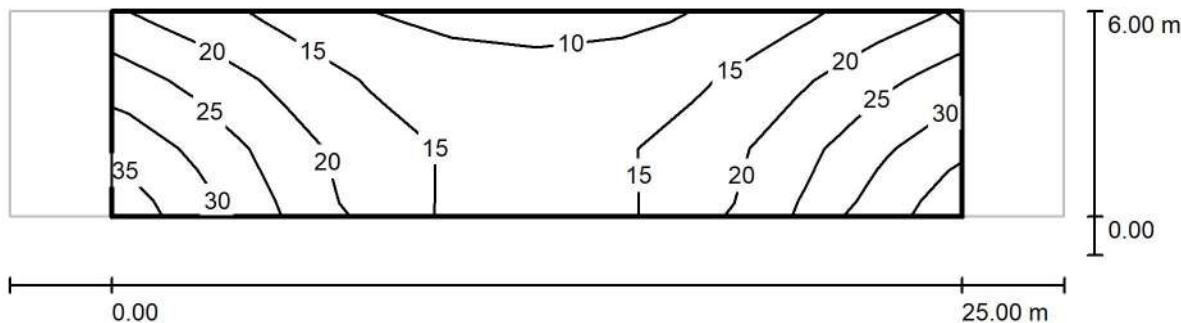
$\geq 5.00$

Cumplido/No cumplido:

✓

✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**VERGE DE MONTSERRAT / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 19$$

$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 9.90$$

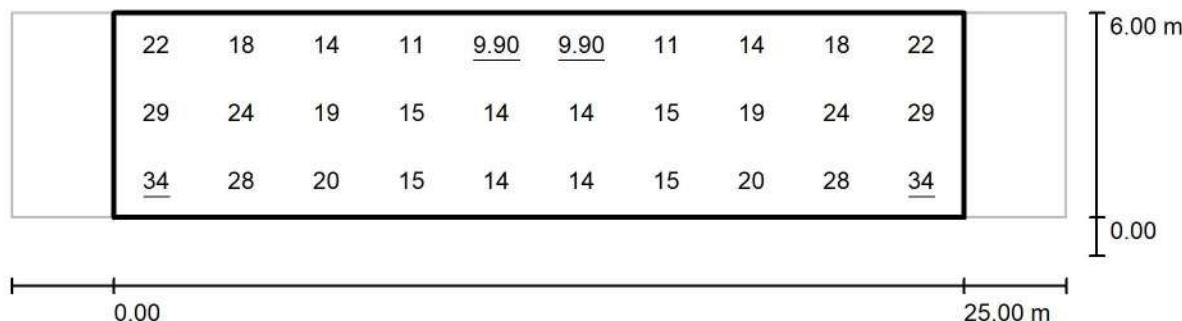
$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 34$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.517$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.291$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VERGE DE MONTSERRAT / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx] \\ 19$$

$$E_{\min} [lx] \\ 9.90$$

$$E_{\max} [lx] \\ 34$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.517$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.291$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

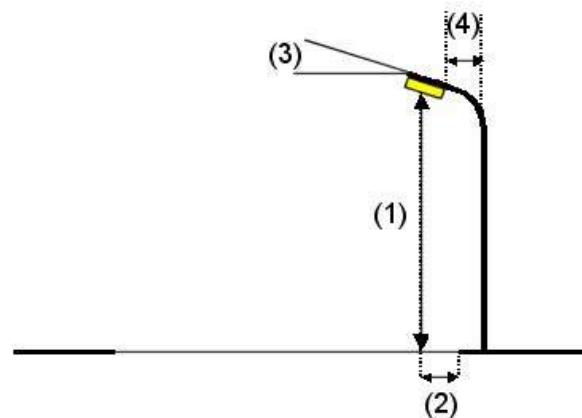
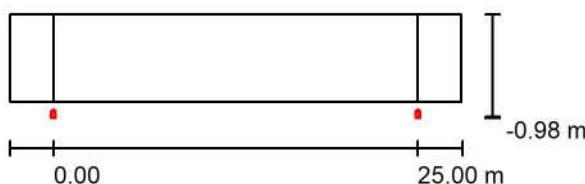
## ESCOLES / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ESCOLES / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

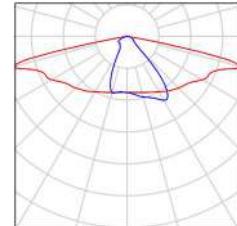
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

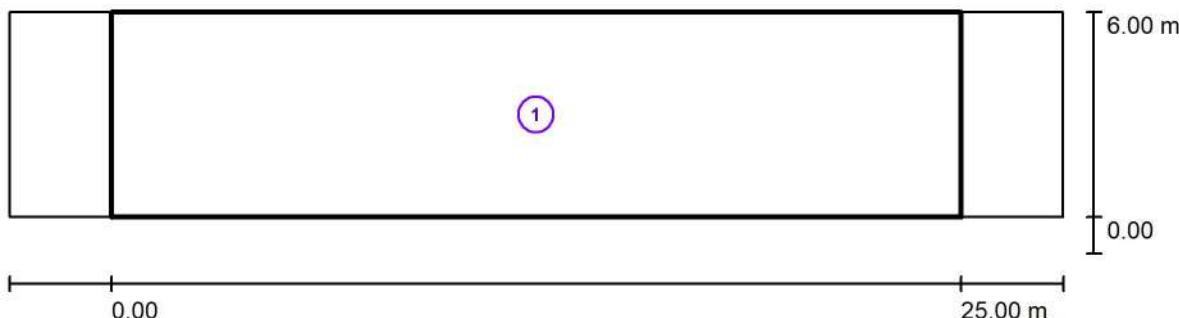
Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ESCOLES / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### **Lista del recuadro de evaluación**

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2      (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)  
Clase de iluminación adicional ES: ES5      (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

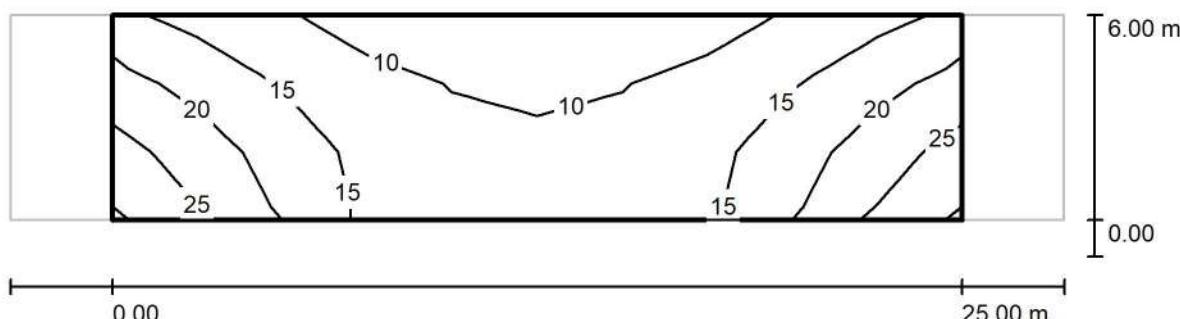
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{min}$ (semicil.) [lx]
14.99	7.75	3.50
$\geq 10.00$	$\geq 3.00$	$\geq 2.00$

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ESCOLES / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx] \\ 15$$

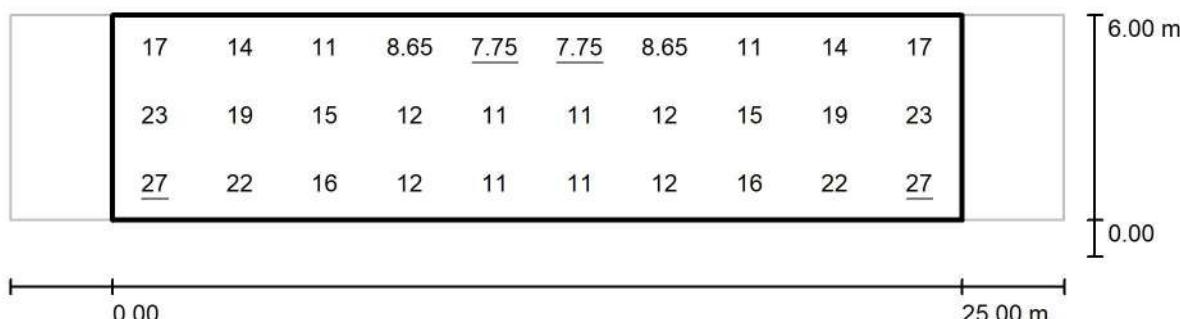
$$E_{min} [lx] \\ 7.75$$

$$E_{max} [lx] \\ 27$$

$$E_{min} / E_m \\ 0.517$$

$$E_{min} / E_{max} \\ 0.291$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ESCOLES / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx] \\ 15$$

$$E_{\min} [lx] \\ 7.75$$

$$E_{\max} [lx] \\ 27$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.517$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.291$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

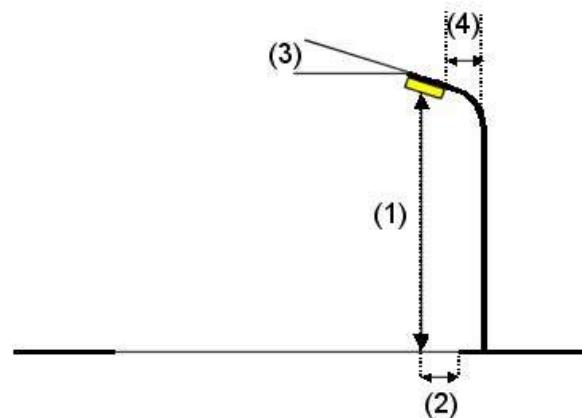
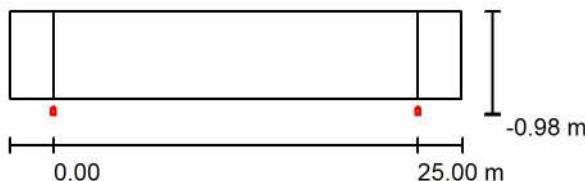
## JOSEP BOIR / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## JOSEP BOIR / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

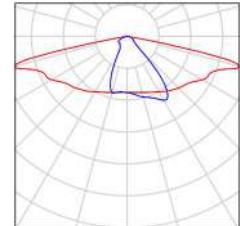
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

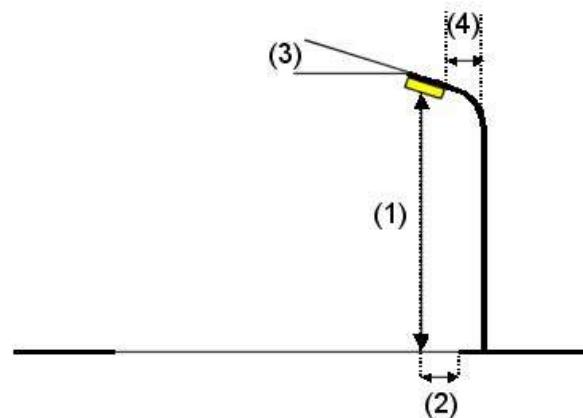
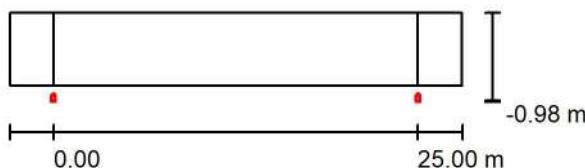
## AVD DEL SEGRE / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## AVD DEL SEGRE / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

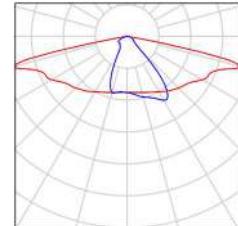
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

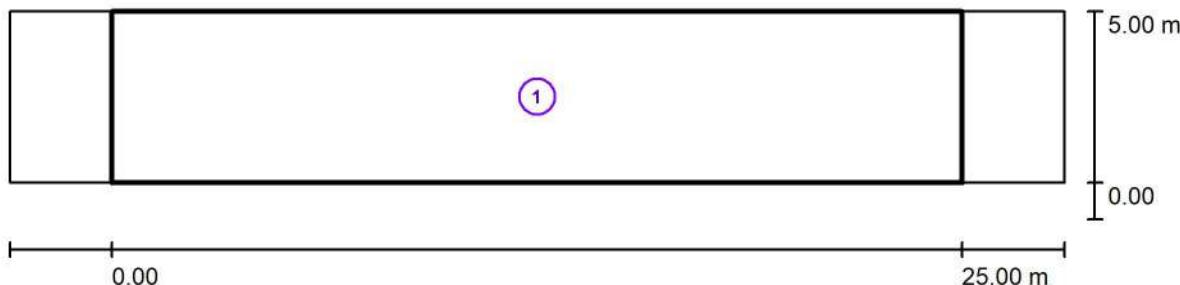
Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## AVD DEL SEGRE / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### Lista del recuadro de evaluación

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 5.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

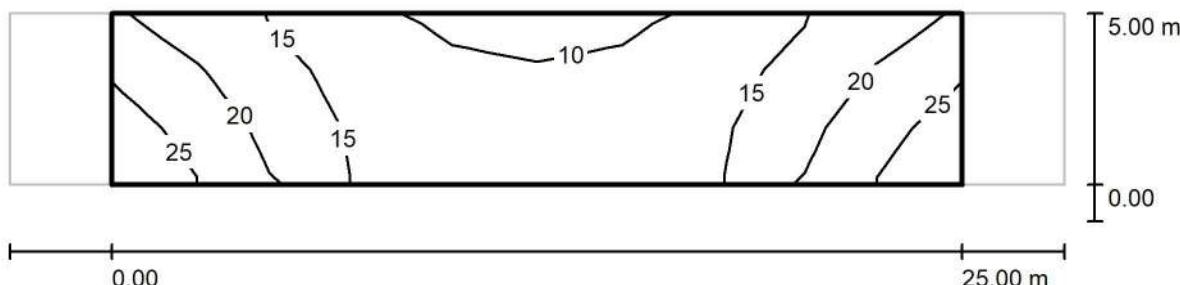
Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
15.93	9.37
$\geq 15.00$	$\geq 5.00$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**AVD DEL SEGRE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 16$$

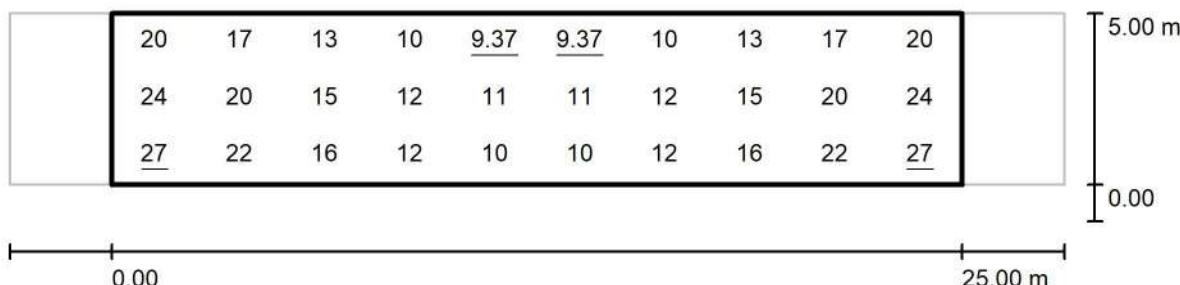
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 9.37$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 27$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.588$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.351$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**AVD DEL SEGRE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx]$$

16

$$E_{\min} [lx]$$

9.37

$$E_{\max} [lx]$$

27

$$E_{\min} / E_m$$

0.588

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.351

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

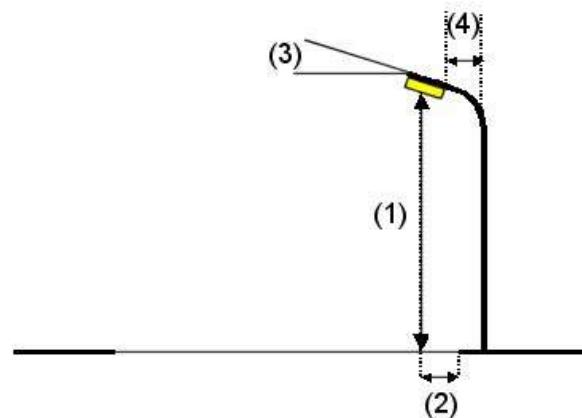
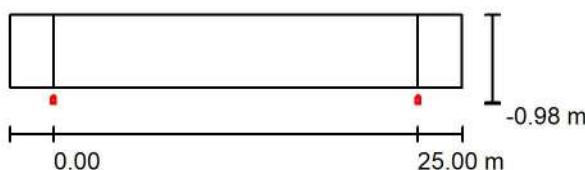
## BARCELONA / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BARCELONA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

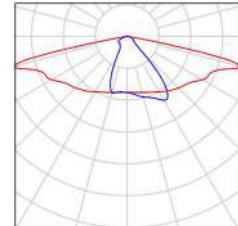
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

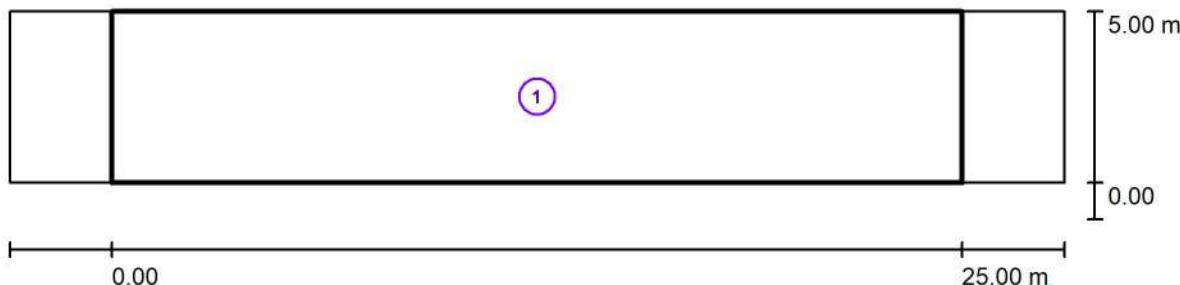
Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## BARCELONA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### **Lista del recuadro de evaluación**

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 5.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

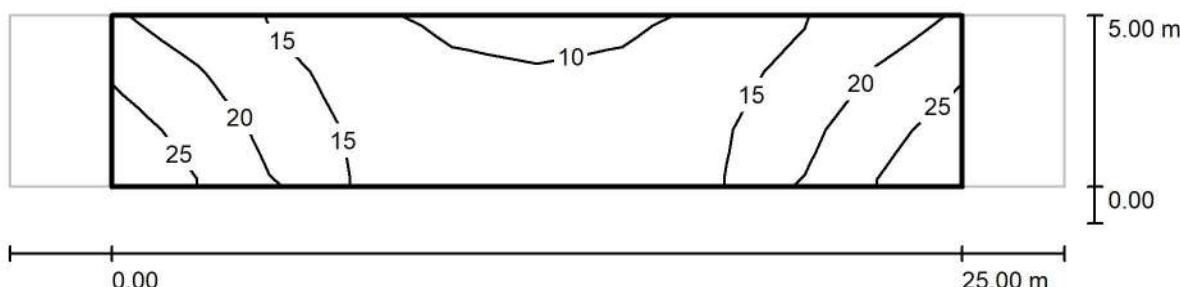
$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
15.93	9.37
$\geq 15.00$	$\geq 5.00$

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**BARCELONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 16$$

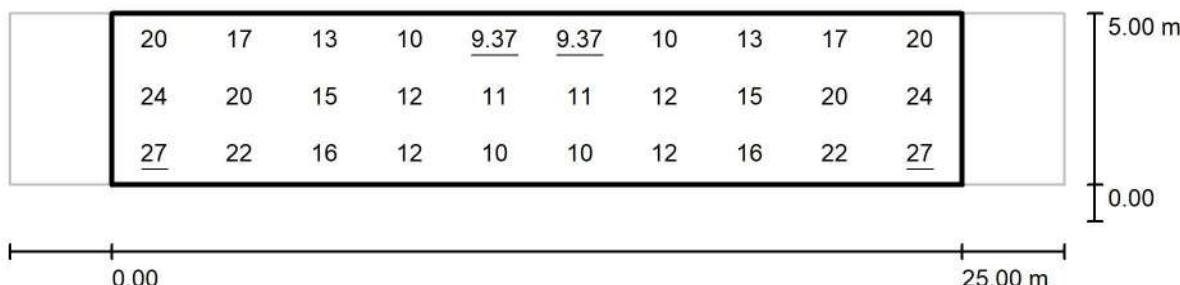
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 9.37$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 27$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.588$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.351$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**BARCELONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx] \\ 16$$

$$E_{\min} [lx] \\ 9.37$$

$$E_{\max} [lx] \\ 27$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.588$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.351$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

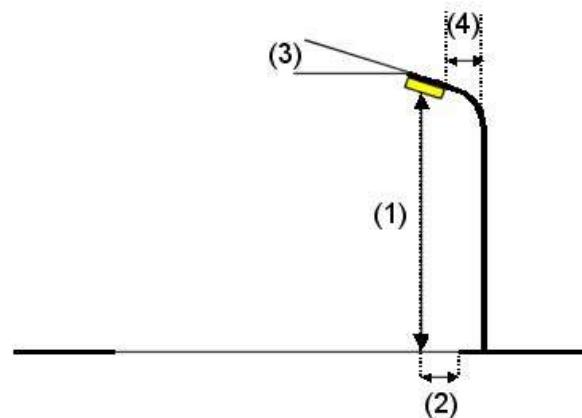
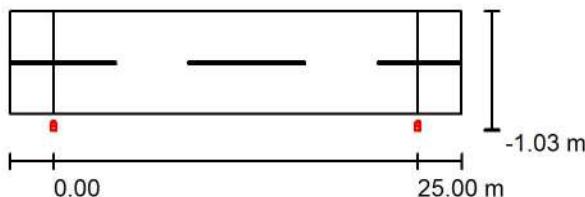
## LLEIDA / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP502 1 xLED70-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

6020 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

7000 lm

con 70°: 628 cd/klm

Potencia de las luminarias:

44.5 W

con 80°: 344 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 6.00 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Altura del punto de luz:

7.014 m

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

10.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LLEIDA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP502 1 xLED70-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 6020 lm

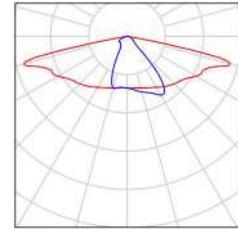
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm

Potencia de las luminarias: 44.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

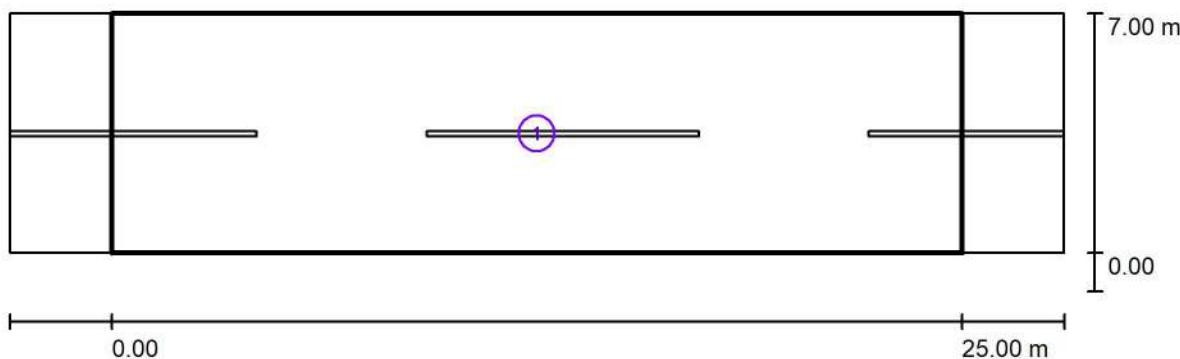
Código CIE Flux: 47 76 97 100 86

Lámpara: 1 x LED70-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LLEIDA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### Lista del recuadro de evaluación

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 7.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

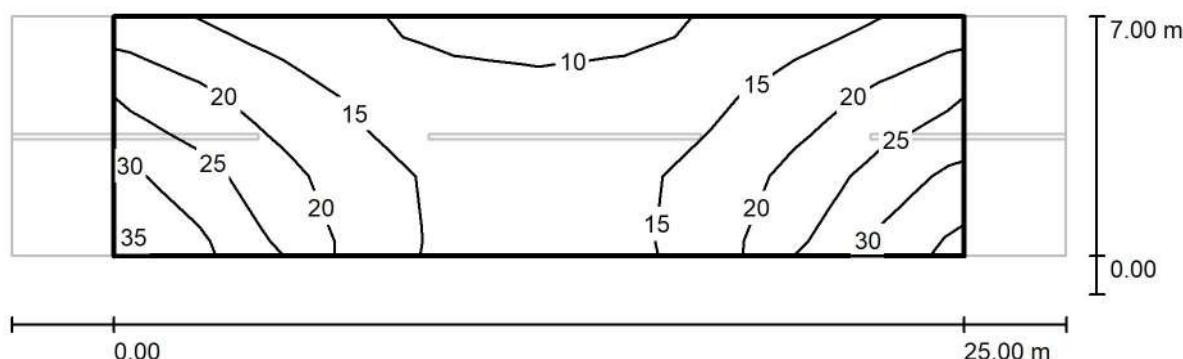
Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
17.89	17.89	9.54
$\geq 15.00$	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**LLEIDA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 18$$

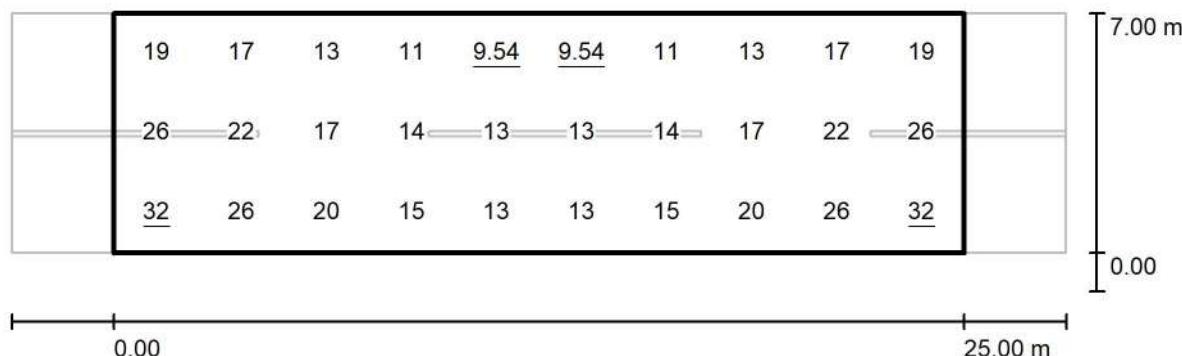
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 9.54$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 32$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.533$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.296$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**LLEIDA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$\begin{array}{l} E_m \text{ [lx]} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E_{\min} \text{ [lx]} \\ 9.54 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E_{\max} \text{ [lx]} \\ 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E_{\min} / E_m \\ 0.533 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E_{\min} / E_{\max} \\ 0.296 \end{array}$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

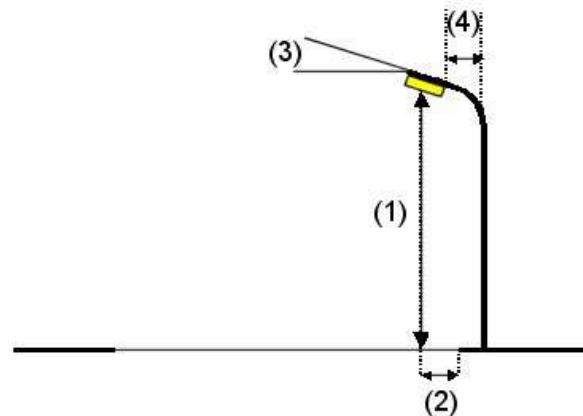
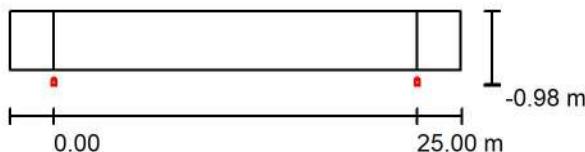
## MEQUINENZA / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## MEQUINENZA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

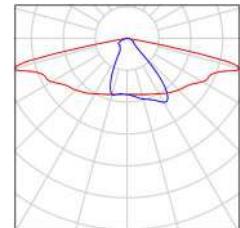
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

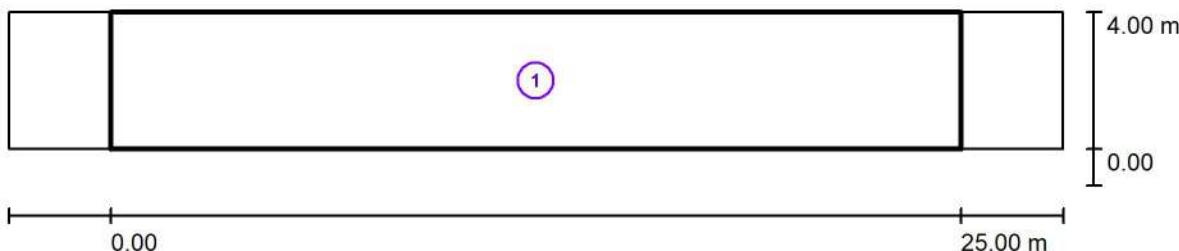
Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## MEQUINENZA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### Lista del recuadro de evaluación

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 4.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

$E_m$  [lx]

16.52

$E_{min}$  [lx]

10.35

Valores de consigna según clase:

$\geq 15.00$

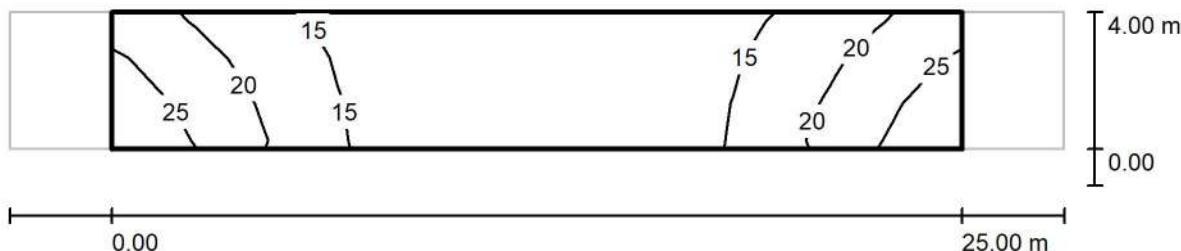
$\geq 5.00$

Cumplido/No cumplido:

✓

✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**MEQUINENZA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 17$$

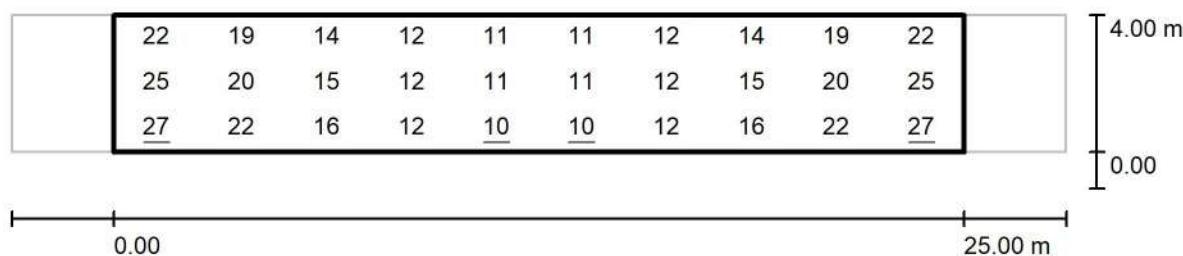
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 10$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 27$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.626$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.387$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**MEQUINENZA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx]$$

17

$$E_{min} [lx]$$

10

$$E_{max} [lx]$$

27

$$E_{min} / E_m$$

0.626

$$E_{min} / E_{max}$$

0.387

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

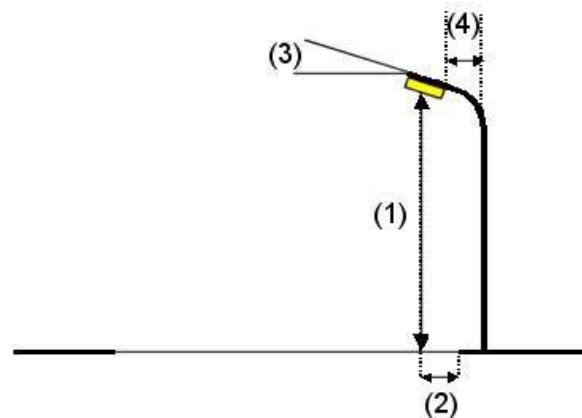
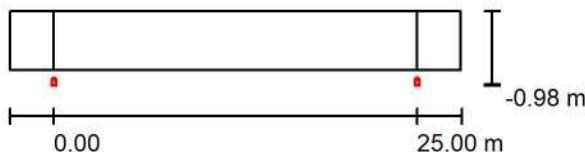
## GIRONA / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Flujo luminoso (Luminaria):

4760 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

5600 lm

con 70°: 629 cd/klm

Potencia de las luminarias:

37.5 W

con 80°: 221 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 0.87 cd/klm

Distancia entre mástiles:

25.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.976 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## GIRONA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP501 1 xLED55-4S/730 DN10

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 4760 lm

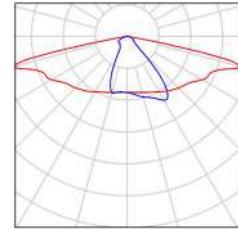
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm

Potencia de las luminarias: 37.5 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

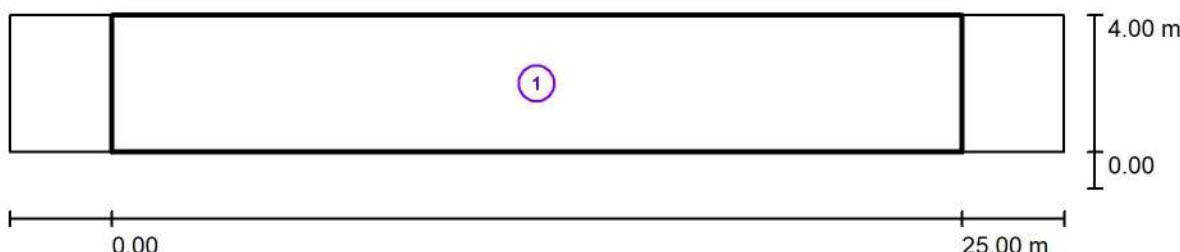
Código CIE Flux: 47 76 97 100 85

Lámpara: 1 x LED55-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## GIRONA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

### Lista del recuadro de evaluación

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 4.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

$E_m$  [lx]

16.52

$E_{min}$  [lx]

10.35

Valores de consigna según clase:

$\geq 15.00$

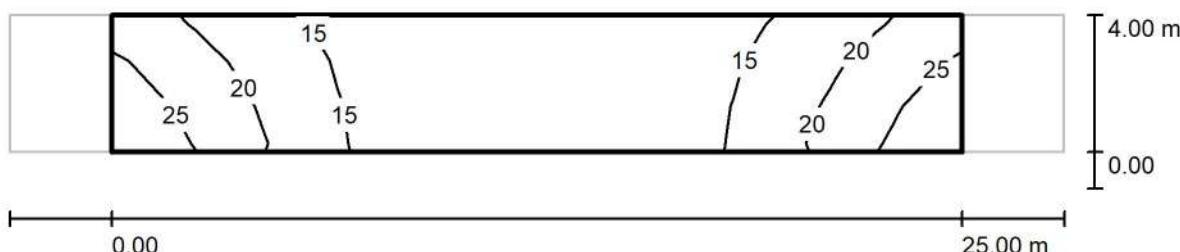
$\geq 5.00$

Cumplido/No cumplido:

✓

✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

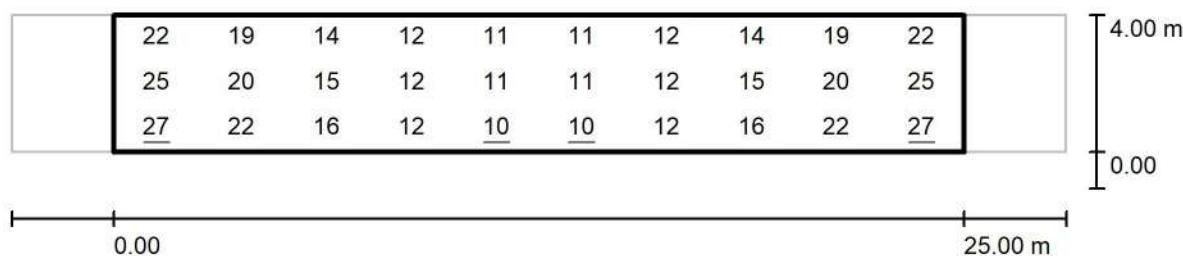
**GIRONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	10	27	0.626	0.387

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**GIRONA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$$\begin{array}{l} E_m [lx] \quad E_{min} [lx] \quad E_{max} [lx] \quad E_{min} / E_m \quad E_{min} / E_{max} \\ 17 \qquad \qquad 10 \qquad \qquad 27 \qquad \qquad 0.626 \qquad \qquad 0.387 \end{array}$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

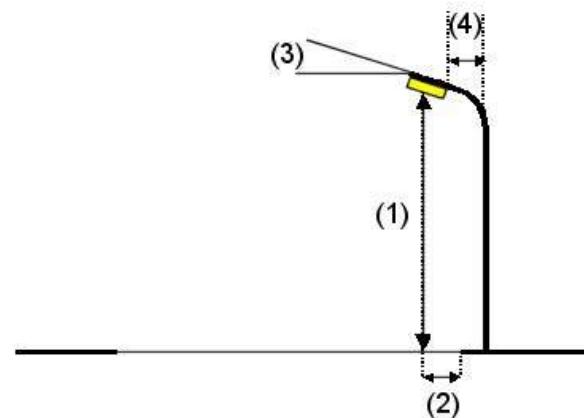
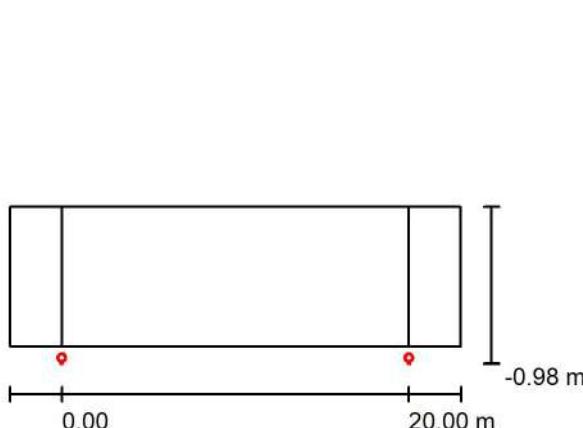
## CALLE B / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BDP265 1 xLED69-4S/730 DM12

Flujo luminoso (Luminaria):

5880 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

7000 lm

con 70°: 699 cd/klm

Potencia de las luminarias:

45.0 W

con 80°: 127 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

con 90°: 2.65 cd/klm

Distancia entre mástiles:

20.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Altura de montaje (1):

7.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura del punto de luz:

6.998 m

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CALLE B / Lista de luminarias

PHILIPS BDP265 1 xLED69-4S/730 DM12

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 5880 lm

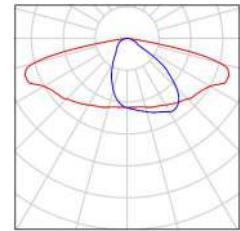
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm

Potencia de las luminarias: 45.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

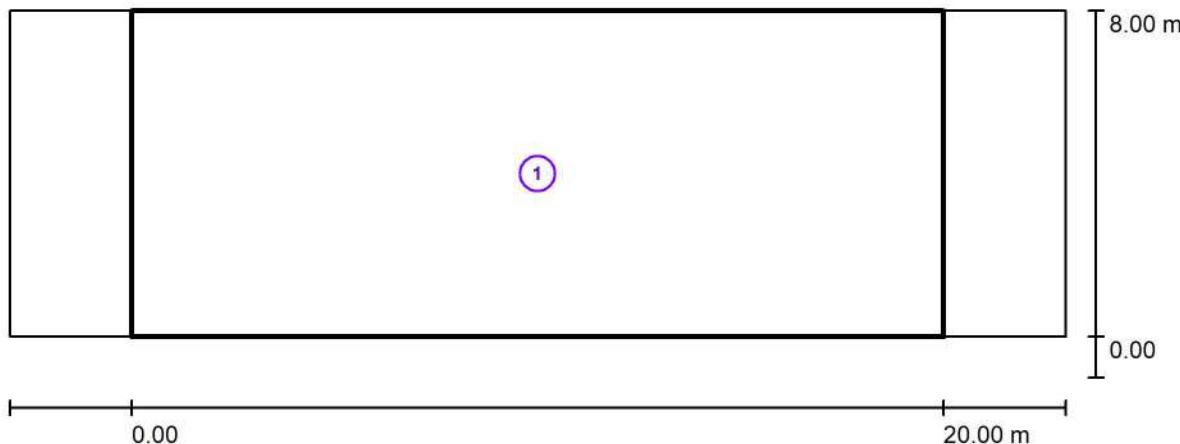
Código CIE Flux: 39 74 96 100 84

Lámpara: 1 x LED69-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CALLE B / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

### **Lista del recuadro de evaluación**

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 8.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

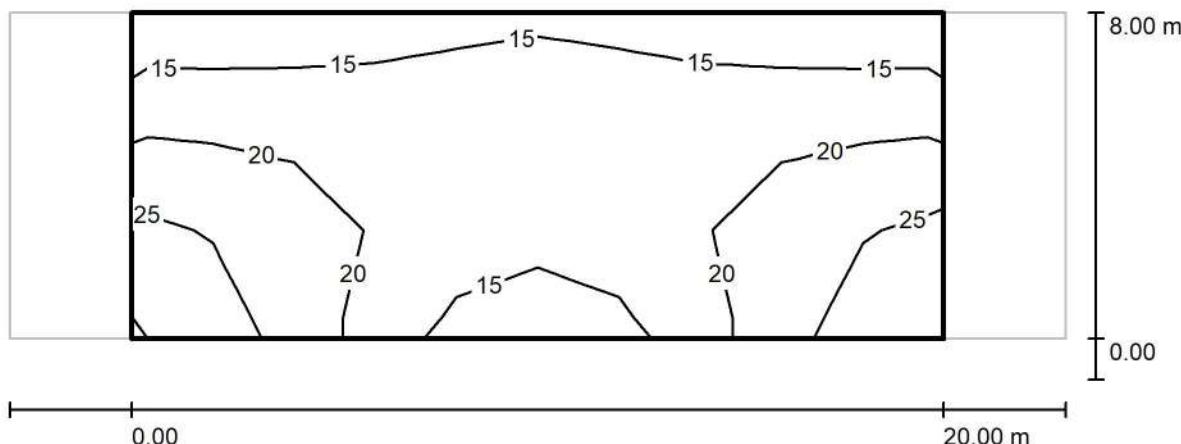
Valores reales según cálculo:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
19.05	14.30
$\geq 15.00$	$\geq 5.00$

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**CALLE B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 19$$

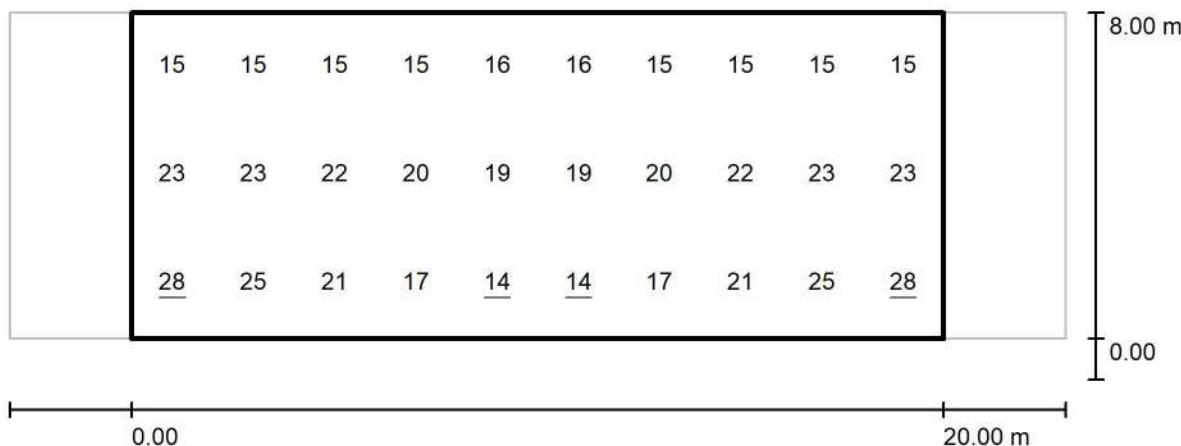
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 14$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 28$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.751$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.512$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**CALLE B / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m [lx] \\ 19$$

$$E_{min} [lx] \\ 14$$

$$E_{max} [lx] \\ 28$$

$$E_{min} / E_m \\ 0.751$$

$$E_{min} / E_{max} \\ 0.512$$

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

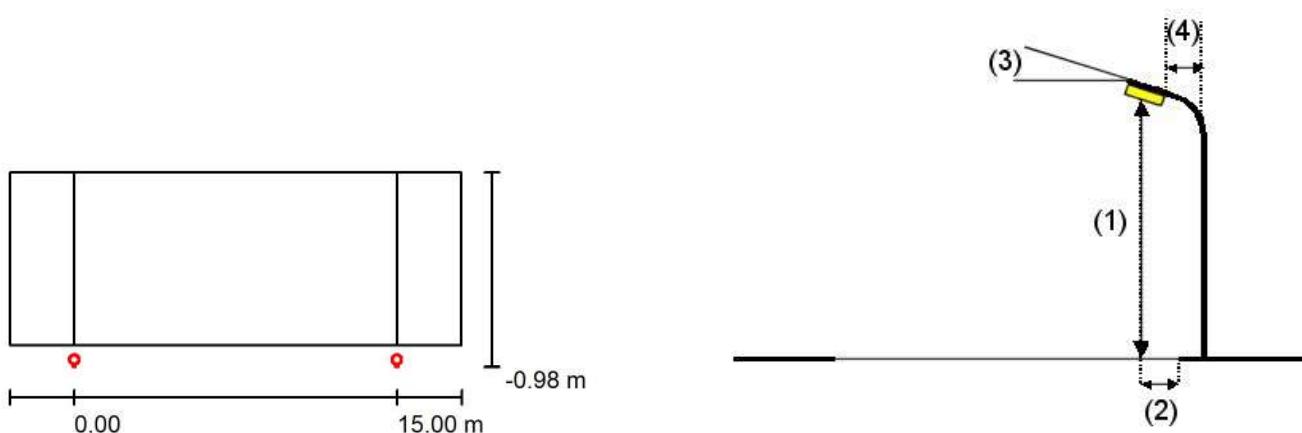
## CALLE C / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:

PHILIPS BDP265 1 xLED69-4S/730 DM12

Flujo luminoso (Luminaria):

5880 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica

Flujo luminoso (Lámparas):

7000 lm

con 70°: 699 cd/klm

Potencia de las luminarias:

45.0 W

con 80°: 127 cd/klm

Organización:

unilateral abajo

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Distancia entre mástiles:

15.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.

Altura de montaje (1):

6.000 m

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

Altura del punto de luz:

5.998 m

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Saliente sobre la calzada (2):

-0.650 m

Inclinación del brazo (3):

5.0 °

Longitud del brazo (4):

0.000 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CALLE C / Lista de luminarias

PHILIPS BDP265 1 xLED69-4S/730 DM12

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 5880 lm

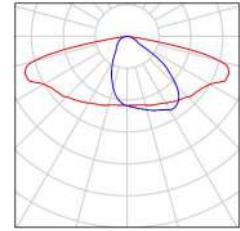
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm

Potencia de las luminarias: 45.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

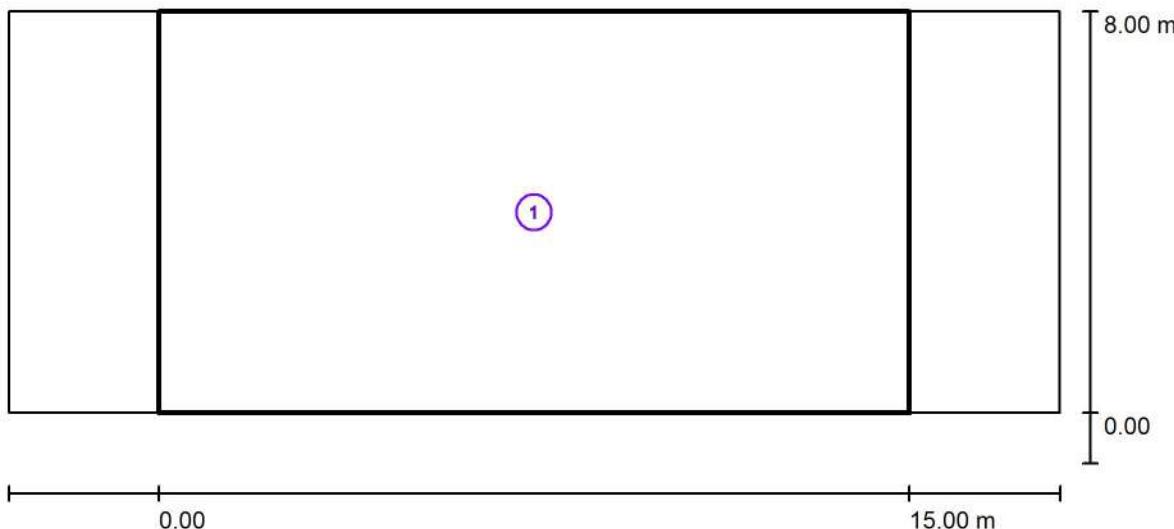
Código CIE Flux: 39 74 96 100 84

Lámpara: 1 x LED69-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## CALLE C / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:151

### **Lista del recuadro de evaluación**

#### 1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 8.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:  
 Valores de consigna según clase:

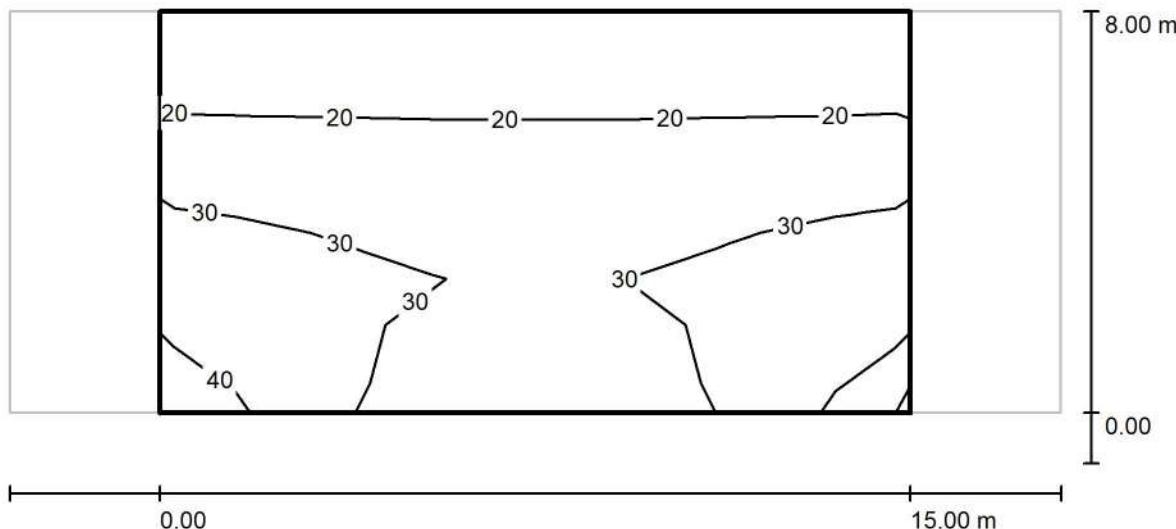
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
26.54	14.08
$\geq 15.00$	$\geq 5.00$

Cumplido/No cumplido:

X 1	✓
-----	---

<sup>1</sup> Atención: Para garantizar una cierta uniformidad, el valor efectivo de la intensidad lumínica media no debe superar el 150% del valor mínimo previsto para la clase.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**CALLE C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 27$$

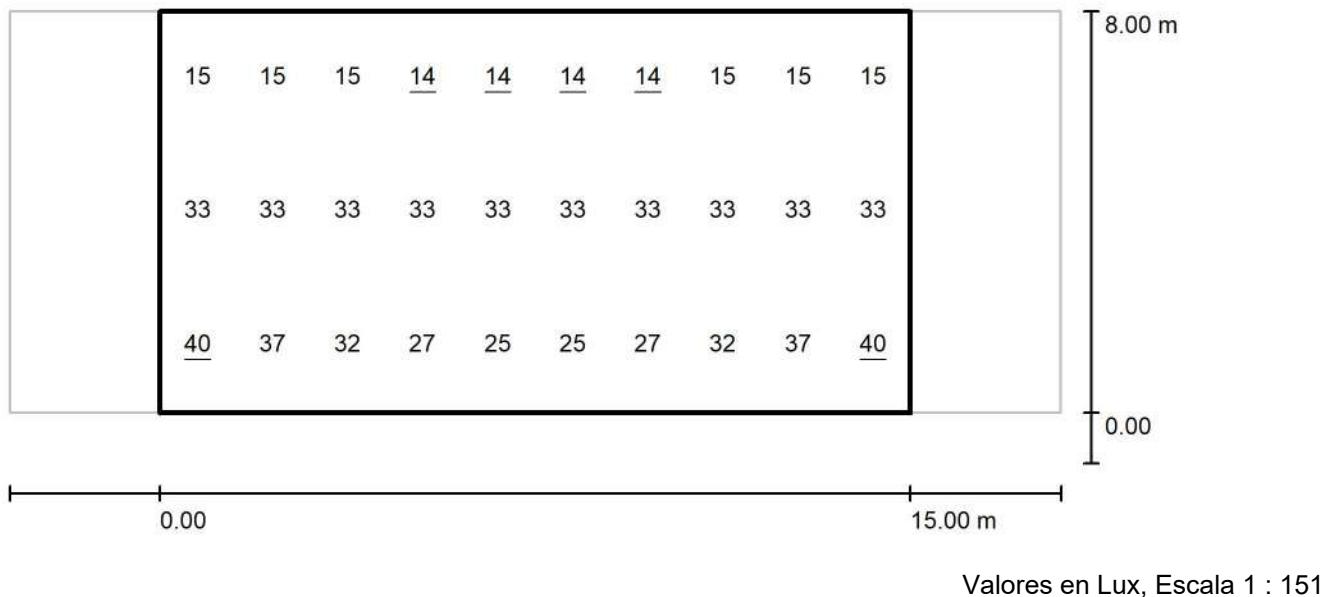
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 14$$

$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 40$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.531$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.355$$

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**CALLE C / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)**

Trama: 10 x 3 Puntos

$$E_m \text{ [lx]} \\ 27$$

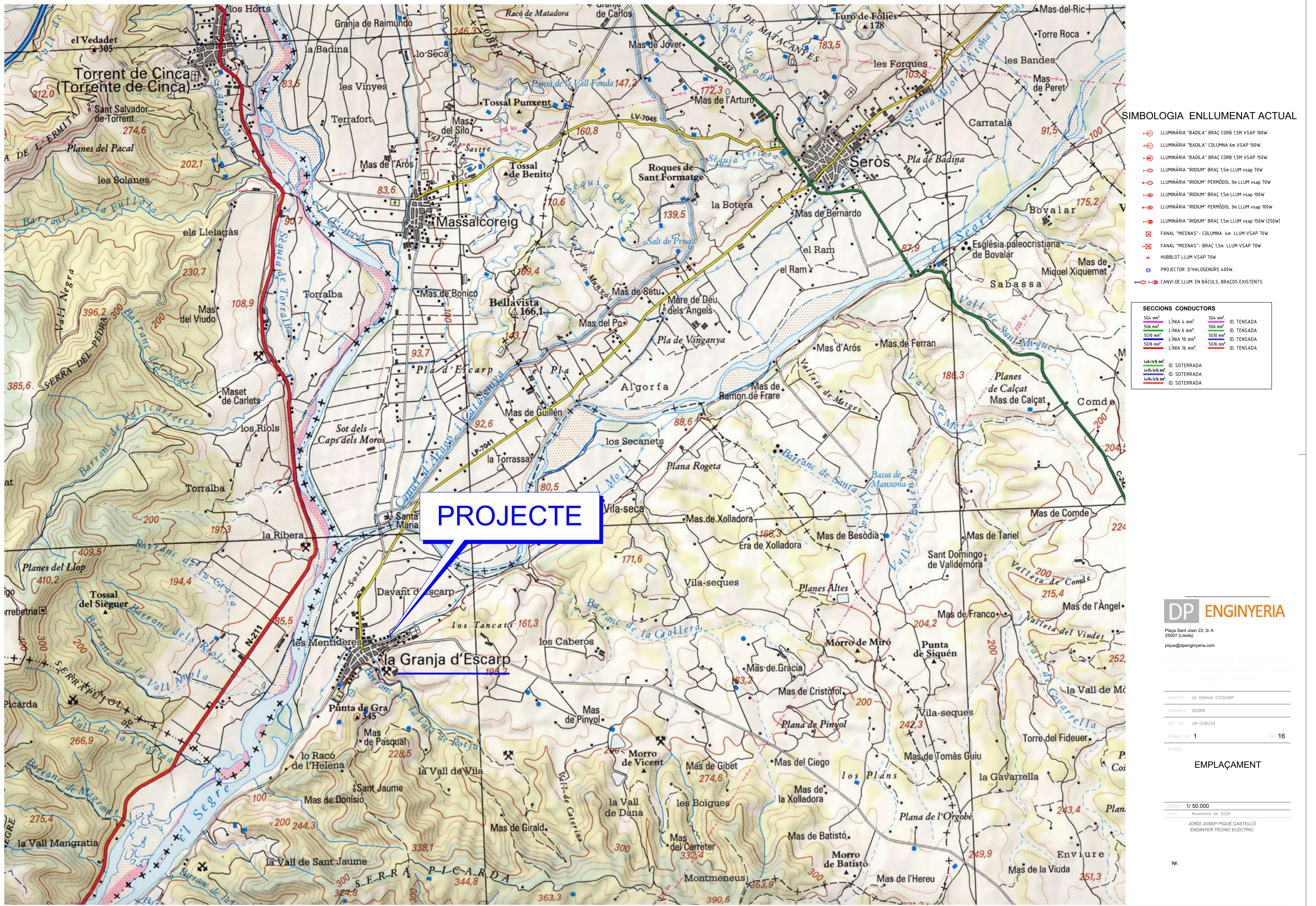
$$E_{\min} \text{ [lx]} \\ 14$$

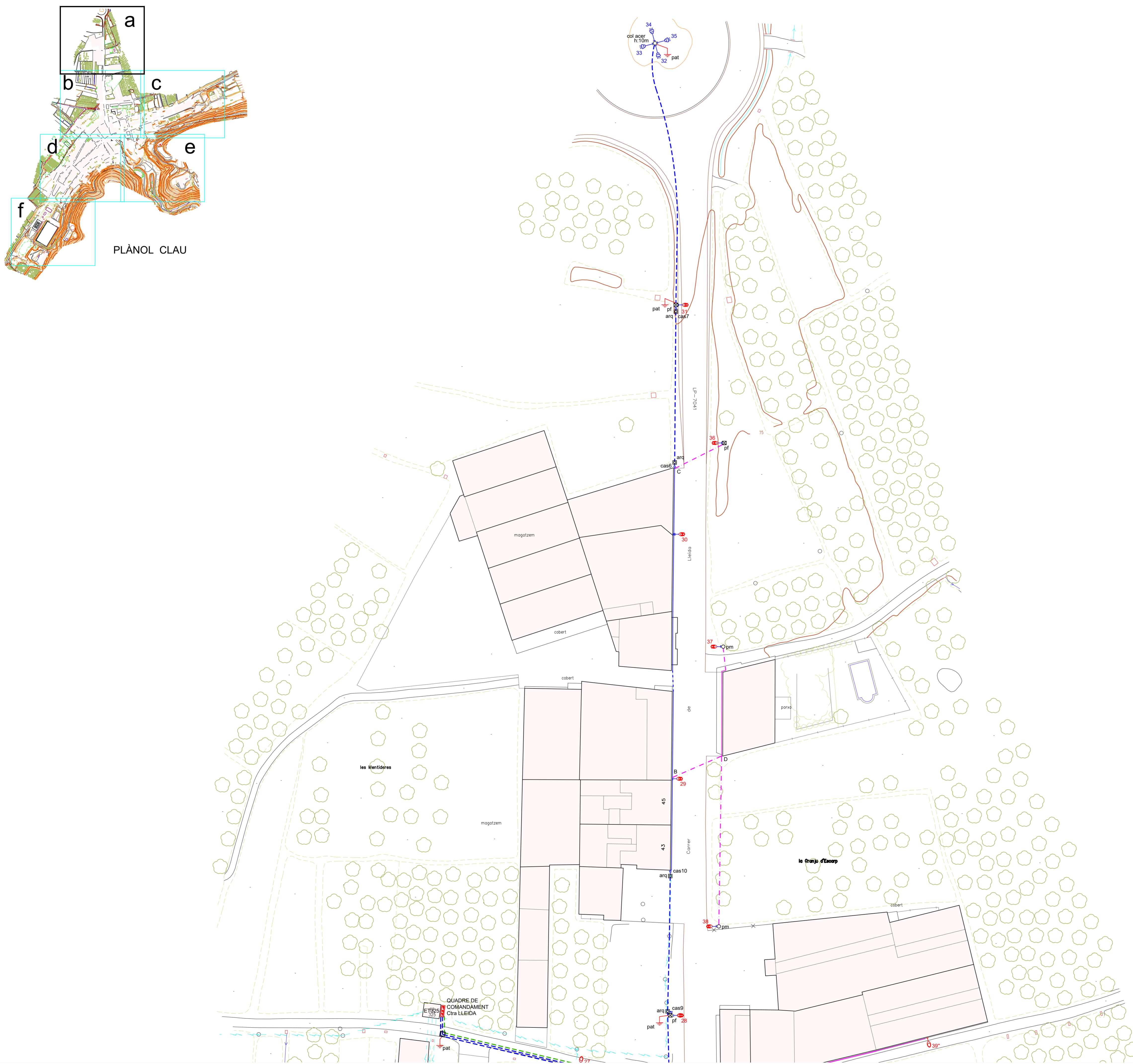
$$E_{\max} \text{ [lx]} \\ 40$$

$$E_{\min} / E_m \\ 0.531$$

$$E_{\min} / E_{\max} \\ 0.355$$

## PLANOS





## SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

-  LLUMINÀRIA "BADILA" BRAÇ CORB 1,5M VSAP 100W.
  -  LLUMINÀRIA "BADILA" COLUMNA 6m VSAP 100W.
  -  LLUMINÀRIA "BADILA" BRAÇ CORB 1,5M VSAP 150W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 70W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM" PERMÒDOL 3m LLUM vsap 70W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 100W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM" PERMÒDOL 3m LLUM vsap 100W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 150W (250W)
  -  FANAL "MICENAS"- COLUMNA 4m LLUM VSAP 70W
  -  FANAL "MICENAS"- BRAÇ 1,5m LLUM VSAP 70W
  -  HUBBLOT LLUM VSAP 70W
  -  PROJECTOR D'HALOGENURS 400W.
  -   CANVI DE LLUM. EN BÀCULS, BRAÇOS EXISTENTS

## **SECCIONS CONDUCTORS**

<b>5G4 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> .	<b>5G4 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
 <b>5G6 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 6 mm <sup>2</sup> .	 <b>5G6 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
 <b>5G10 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 10 mm <sup>2</sup> .	 <b>5G10 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
 <b>5G16 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 16 mm <sup>2</sup> .	 <b>5G16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
<b>4x6+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		
 <b>4x10+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		
 <b>4x16+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		
			

DP ENGINYERIA

Plaça Sant Joan 23, 3r A  
25007 (Lleida)  
[pique@dpenginyeria.com](mailto:pique@dpenginyeria.com)

---

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCARP

---

COMARCA: SEGRÀ

---

REF. NO.: UIR-038/24

PIANO No. 2 DE 16

---

PLANO

# INSTAL.LACIÓ EXISTENT

ESCALA: 1/ 500

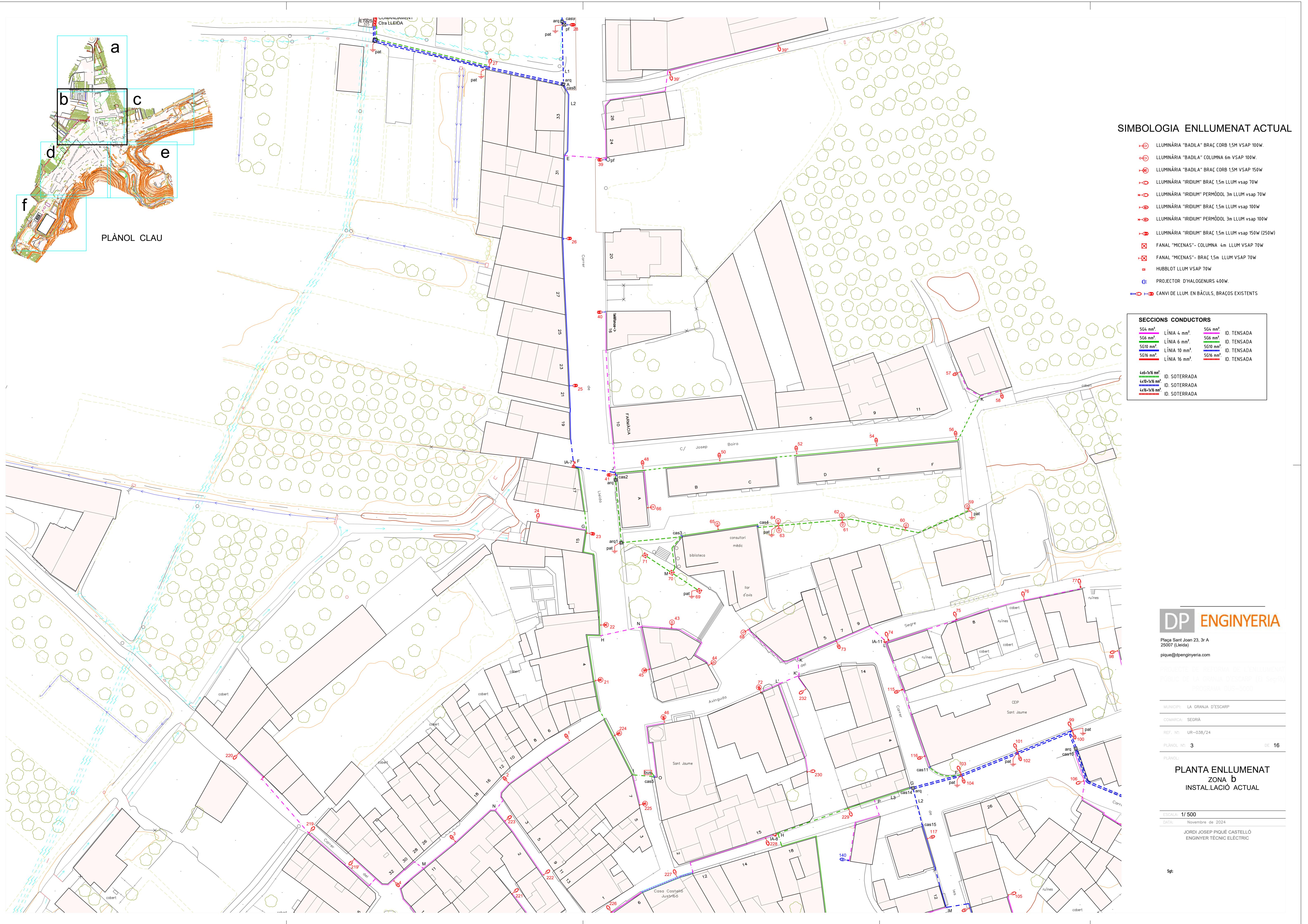
---

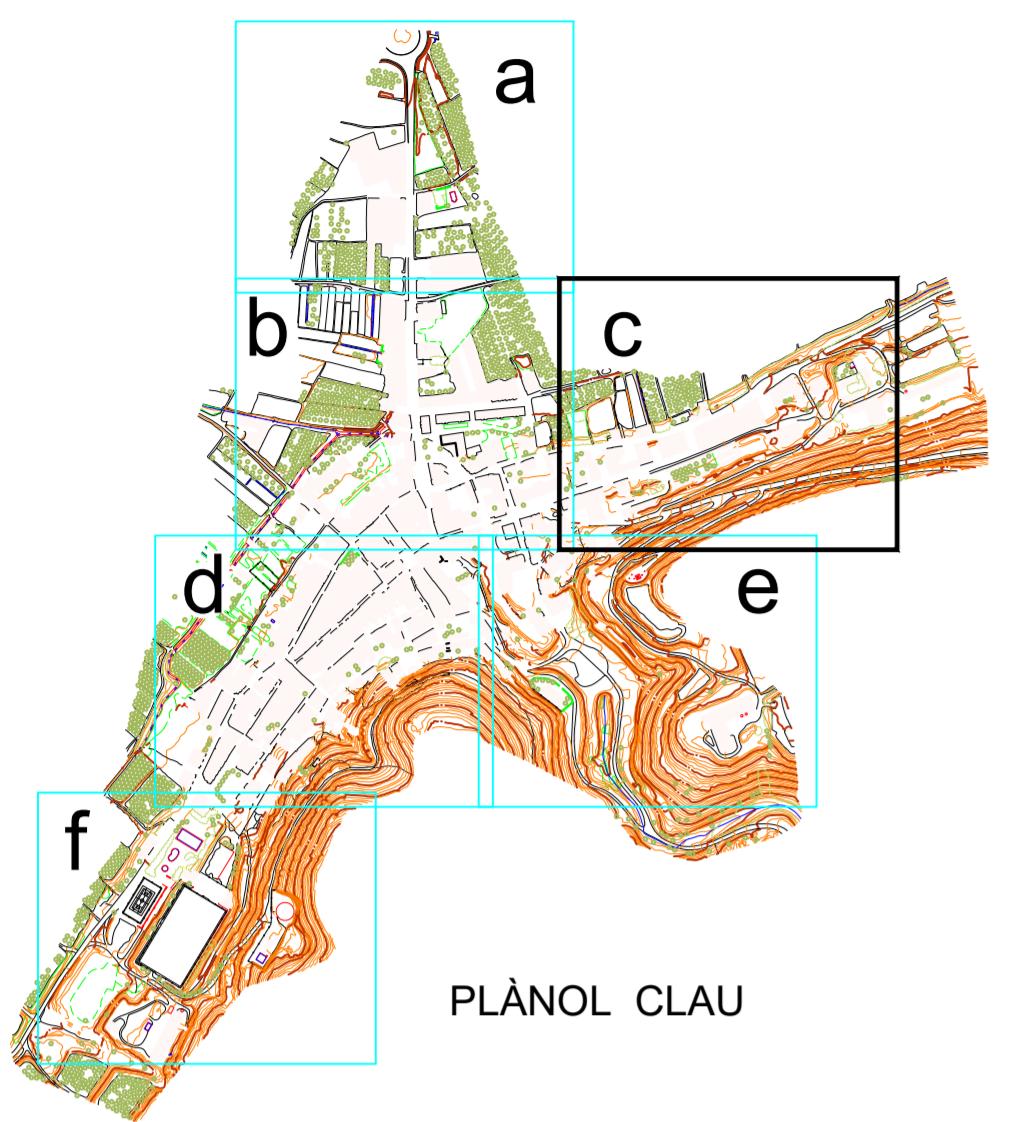
DATA: Novembre de 2024

---

JORDI JOSEP RIQUIÉ CASTELLÓ

ENGININTER TECNICO ELECTRIC



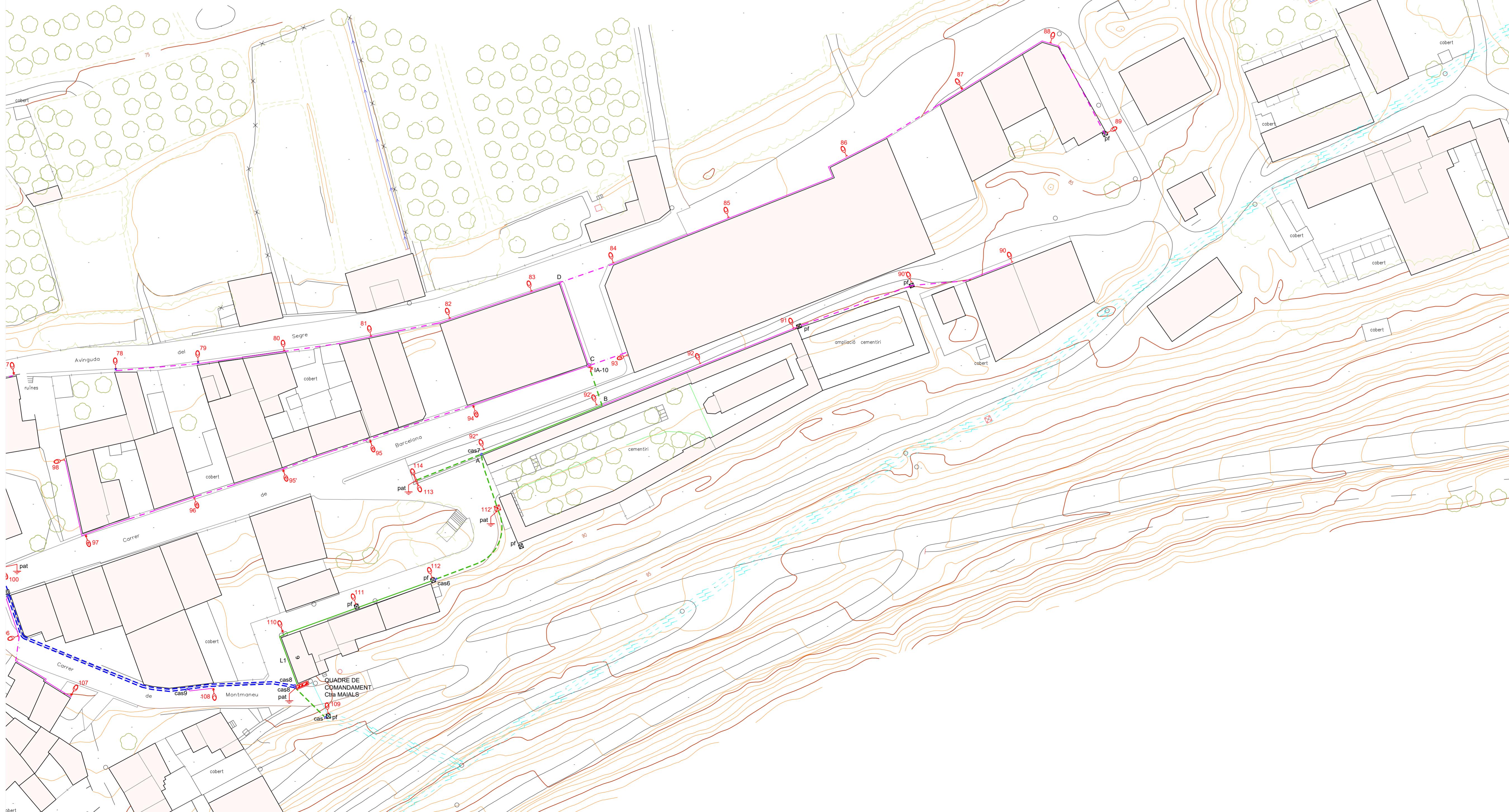


PLÀNOL CLAU

SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

- LLUMINÀRIA "BADILA" BRAÇ CORB 1,5M VSAP 100W.
- LLUMINÀRIA "BADILA" COLUMNA 6m VSAP 100W.
- ● LLUMINÀRIA "BADILA" BRAÇ CORB 1,5M VSAP 150W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM" PERMÒDOL 3m LLUM vsap 70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 100W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM" PERMÒDOL 3m LLUM vsap 100W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM" BRAÇ 1,5m LLUM vsap 150W (250W)
- FANAL "MICENAS"- COLUMNA 4m LLUM VSAP 70W
- FANAL "MICENAS"- BRAÇ 1,5m LLUM VSAP 70W
- HUBBLOT LLUM VSAP 70W
- PROJECTOR D'HALOGENURS 400W.
- CANVI DE LLUM. EN BÀCULS. BRAÇOS EXISTENTS

SECCIONS CONDUCTORS	
5G4 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> .
5G6 mm <sup>2</sup>	5G6 mm <sup>2</sup> ID. TENSADA
5G6 mm <sup>2</sup>	ID. TENSADA
5G9 mm <sup>2</sup>	5G10 mm <sup>2</sup> ID. TENSADA
5G10 mm <sup>2</sup>	ID. TENSADA
5G16 mm <sup>2</sup>	5G16 mm <sup>2</sup> ID. TENSADA
5G16 mm <sup>2</sup>	ID. TENSADA
4x6-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x10-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x10-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA



DP ENGINYERIA

Plaça Sant Joan 23, 3r A  
25007 (Leida)  
plique@dpenginyeria.com

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCRAP

COMARCA: SEGRÀ

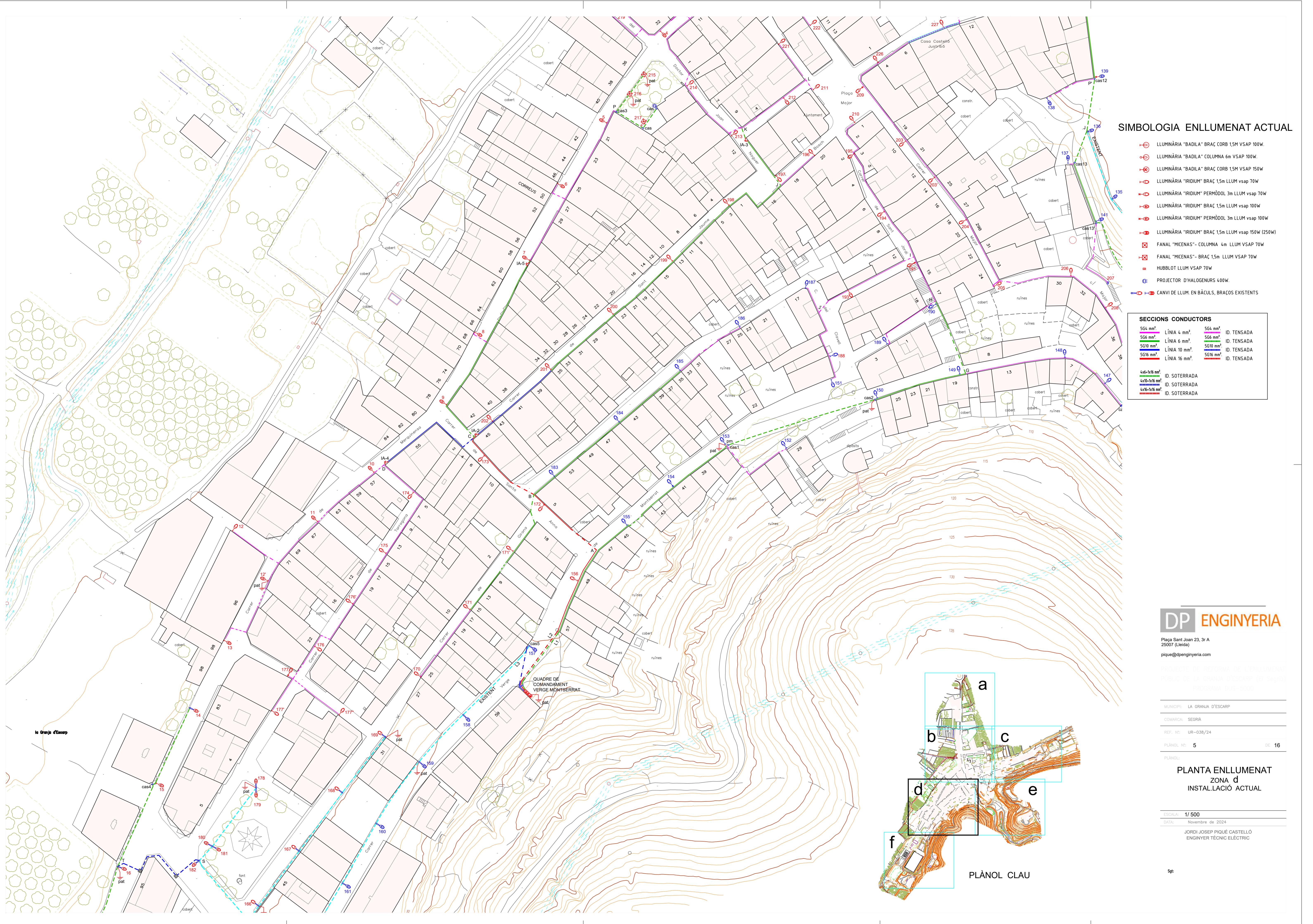
REF. NÚ: UR-038/24

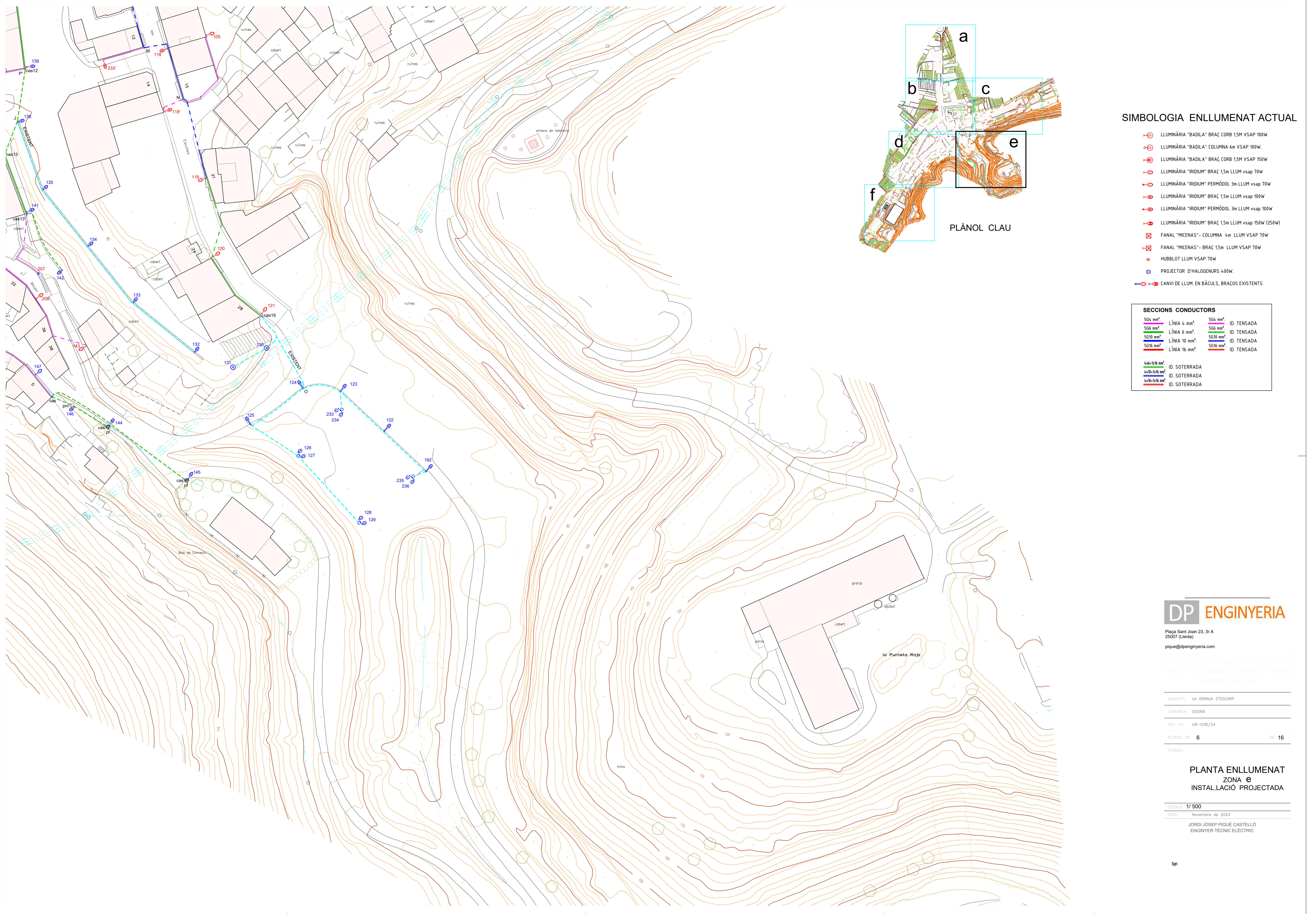
PLÀNOL N.º: 4 DE 16

PLÀNOL ENLLUMENAT  
ZONA C  
INSTAL·LACIÓ ACTUAL

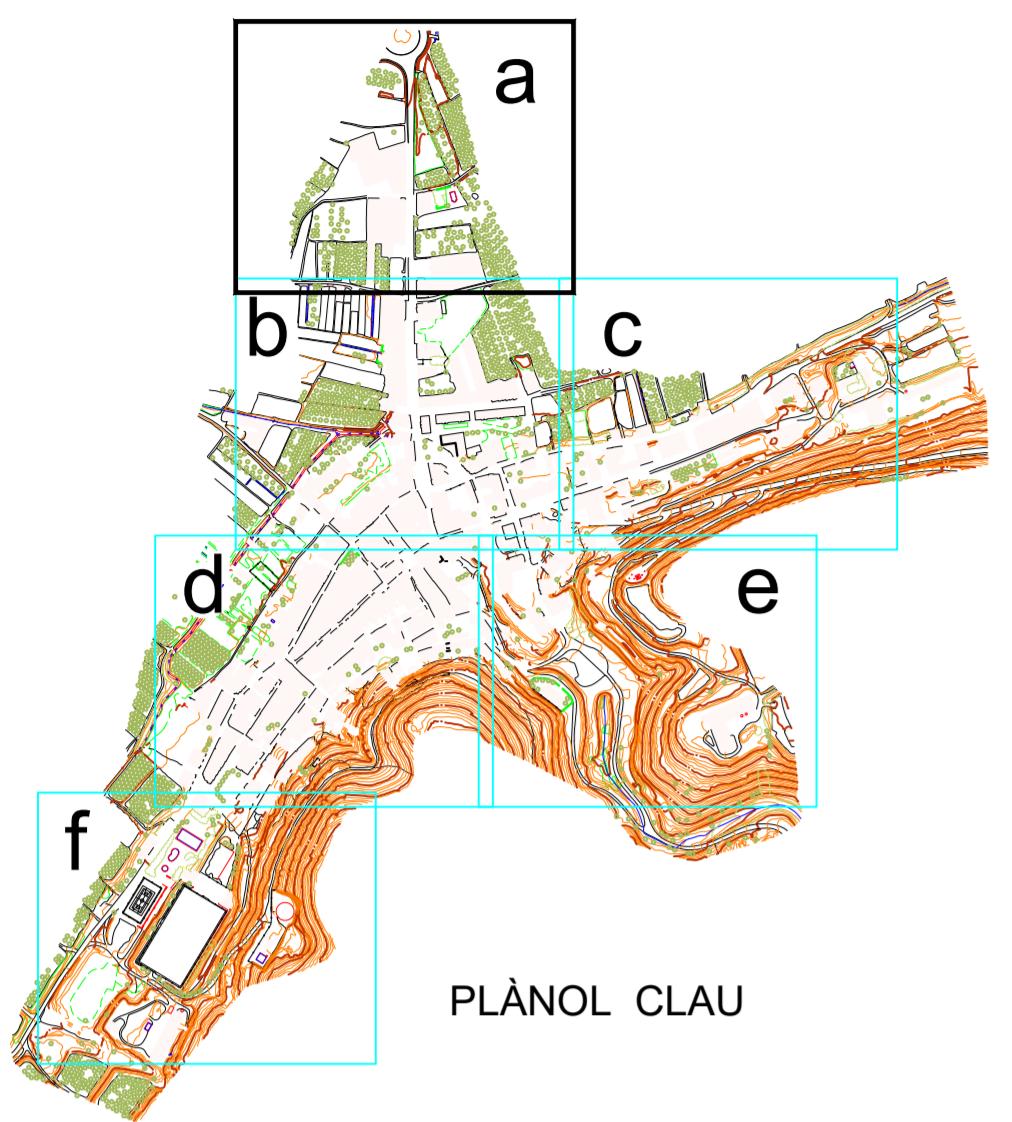
ESCALA: 1/500  
DATA: Novembre de 2024  
JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ  
ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC

Sgt:

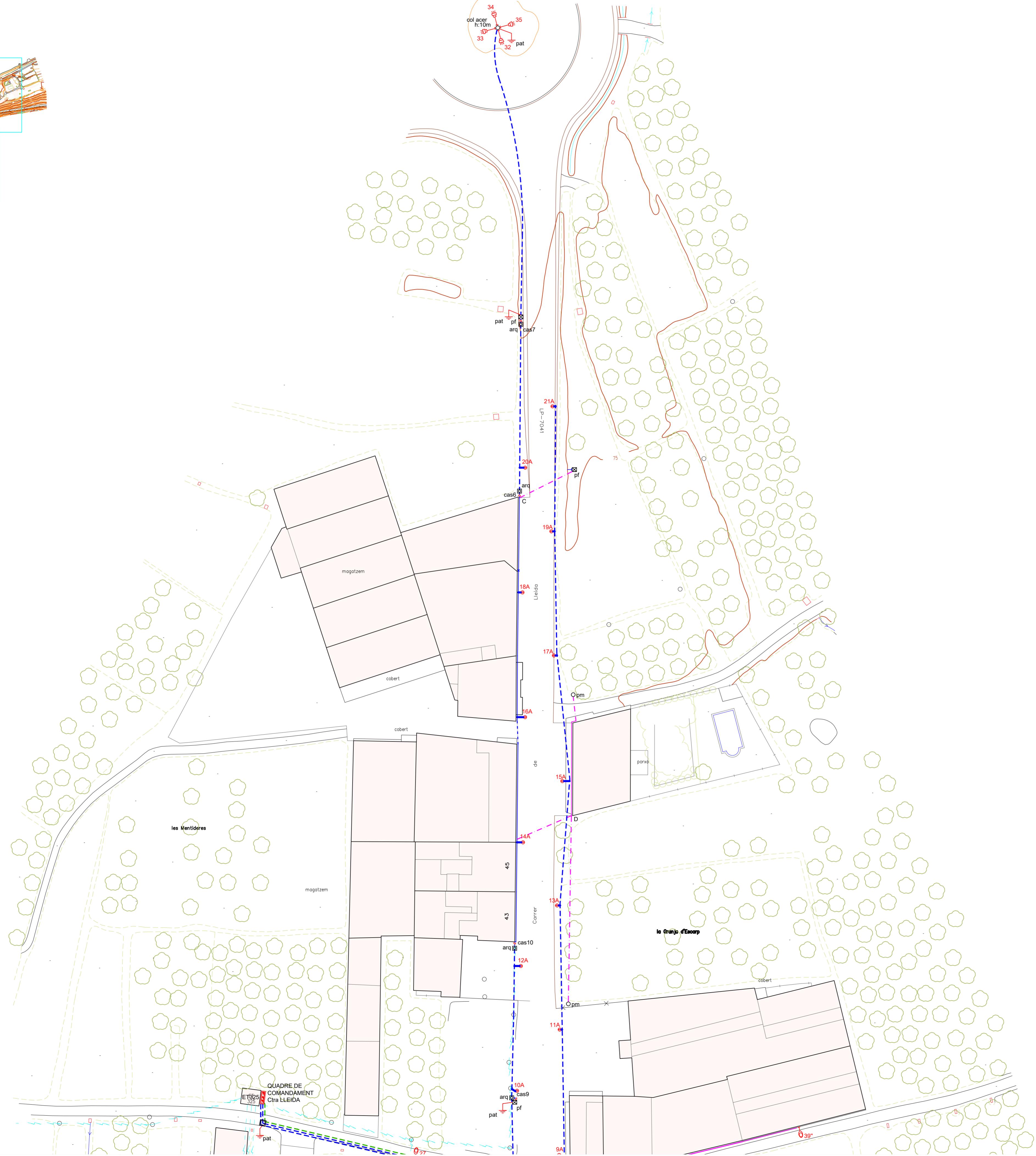








PLÀNOL CLAU



SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

- COLUMNA AMB LLUMINÀRIA "IZYLM2 30 LED" LED 40W.
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" COLUMNA 6m LED 44,70 W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ CORB 1,5M LED 87W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" 3m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" BRAÇ 1,5m LLUM LED 44,70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" 3m LLUM LED 44,70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ 1,5m LLUM LED 87,00W
- FANAL "MICENAS LED55"- COLUMNA 4m LLUM LED 37,50W
- FANAL "MICENAS LED55"- BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- HUBBLOT LLUM LED 37,50 W
- PROJECTOR "BVP650 LED360" 10 m LLUM LED 285 W
- CANVI DE LLUM. EN BÀCULS. BRAÇOS EXISTENTS

SECCIONS CONDUCTORS	
5G4 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G6 mm <sup>2</sup>	5G6 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G8 mm <sup>2</sup>	5G10 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G10 mm <sup>2</sup>	5G10 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G16 mm <sup>2</sup>	5G16 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G16 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 16 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
4x6-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x10-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x15-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA

DP ENGINYERIA

Plaça Joan 23, 3r A  
25007 (Lleida)  
plique@dpenginyeria.com

CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURA I TRANSIT

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCRAP

COMARCA: SEGRIÀ

REF. NÚ: UR-038/24

PLÀNOL N°: 8 D. 16

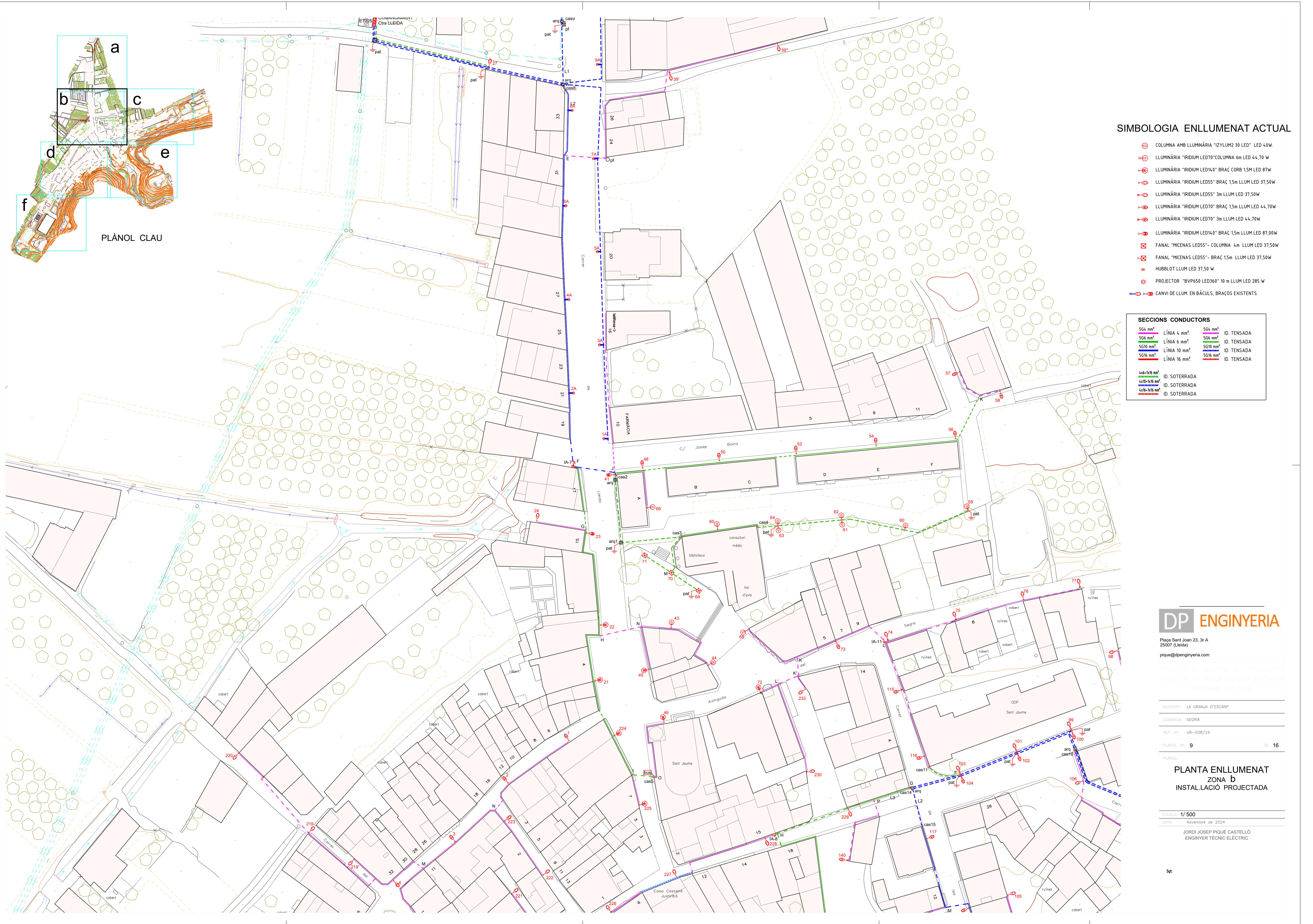
PLÀNOL:

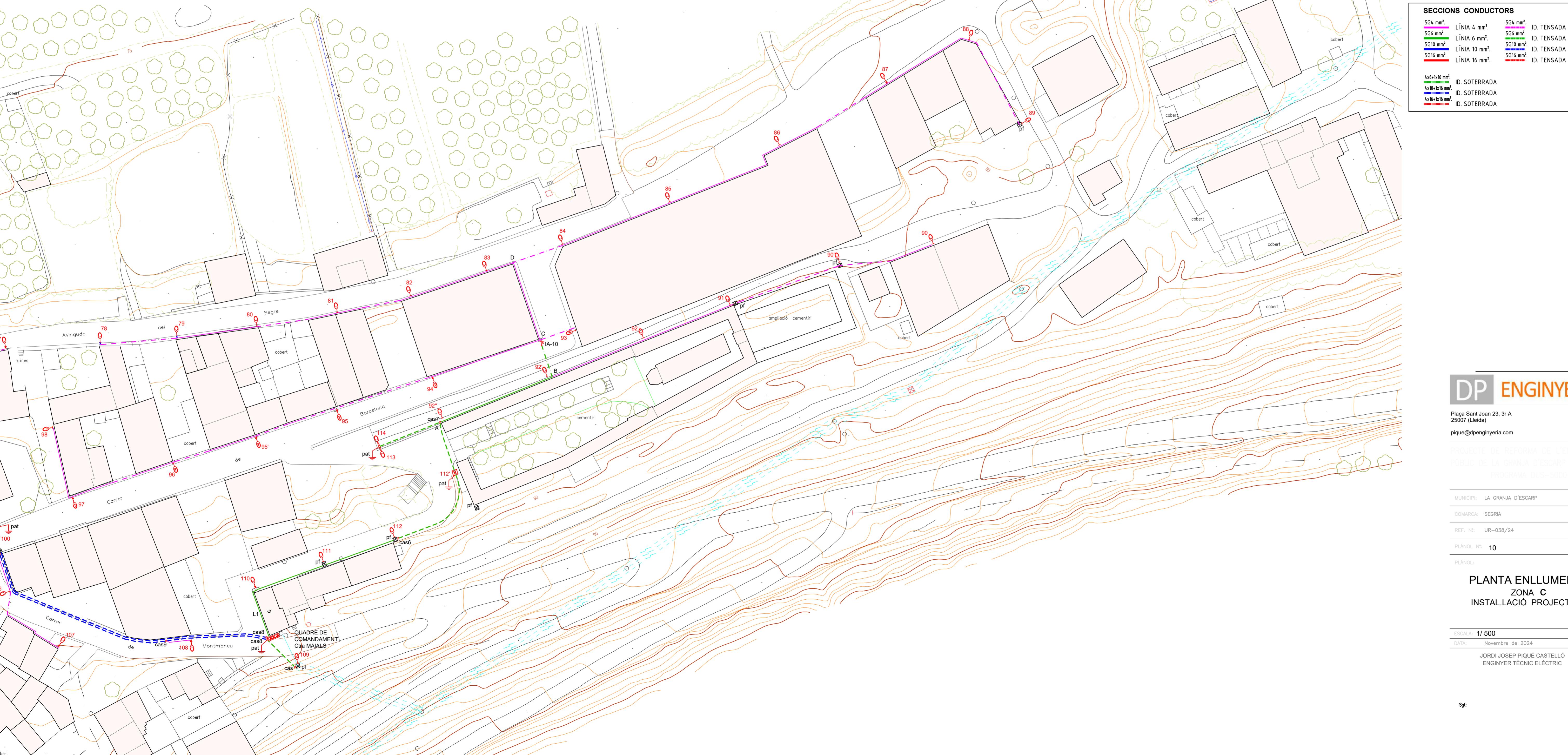
PLANTA ENLLUMENAT  
ZONA A  
INSTAL·LACIÓ PROJECTADA

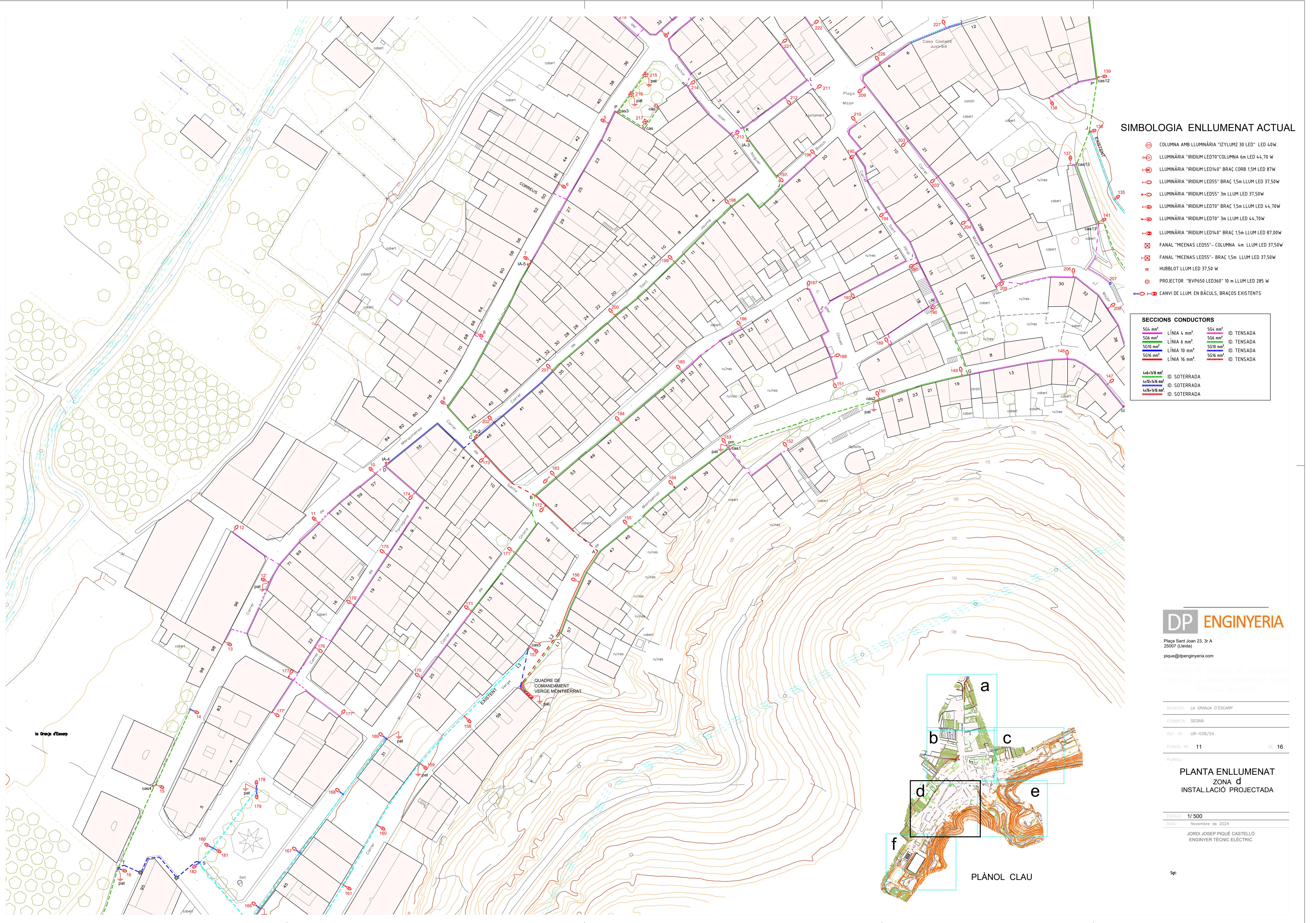
ESCALA: 1/500  
DATA: Novembre de 2024

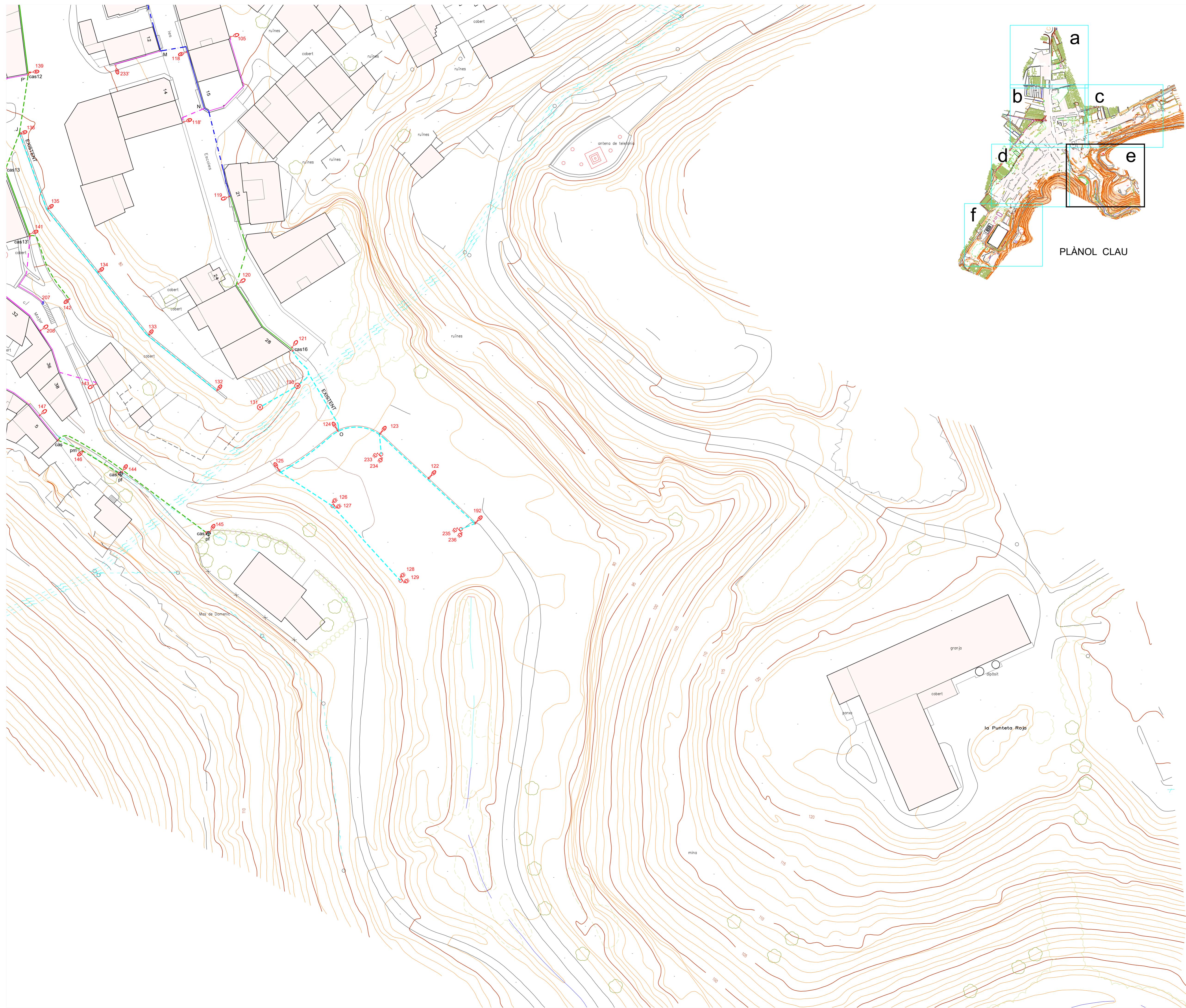
JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ  
ENGINYER TECNIC ELECTRIC

Sgt:

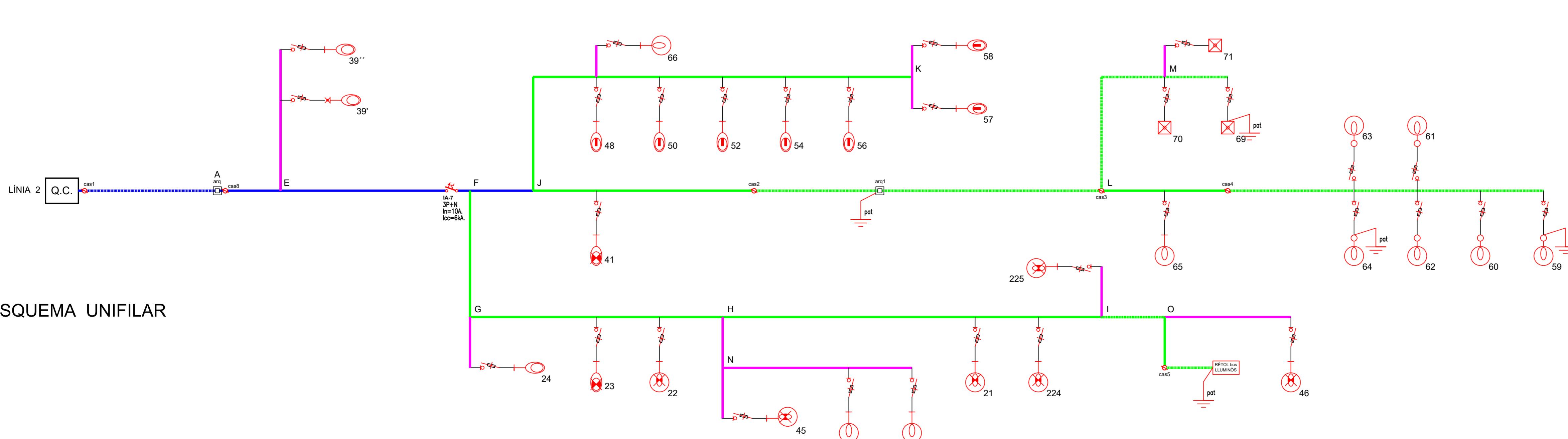
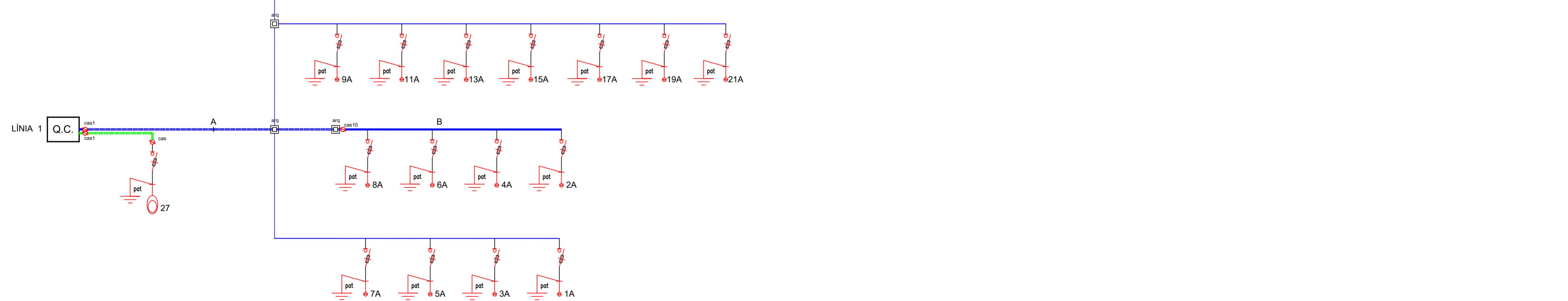
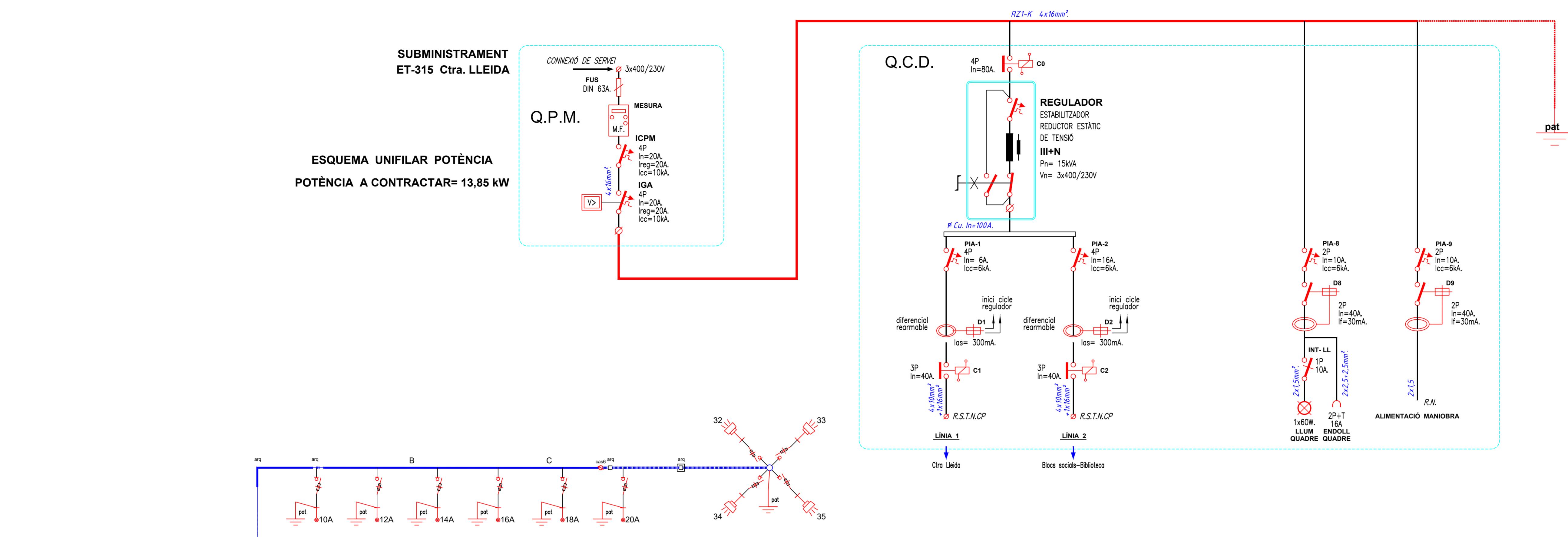












## ESQUEMA UNIFILAR

## SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

-  COLUMNÀ A LED 40W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" COLUMNÀ 6m LED 44,70 W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ CORB 1,5M LED 87W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" 3m LLUM LED 37,50W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" BRAÇ 1,5m LLUM LED 44,70W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" 3m LLUM LED 44,70W
  -  LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ 1,5m LLUM LED 87,00W
  -  FANAL "MICENAS LED55" - COLUMNÀ 4m LLUM LED 37,50W
  -  FANAL "MICENAS LED55" - BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
  -  HUBBLÒT LLUM LED 37,50 W
  -  PROJECTOR "BVP650 LED360" 10 m LLUM LED 285 W
  -   CANVI DE LLUM. EN BÀCULS, BRAÇOS EXISTENTS

## **SECCIONS CONDUCTORS**

<b>5G4 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> .	<b>5G4 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
<b>5G6 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 6 mm <sup>2</sup> .	<b>5G6 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
<b>5G10 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 10 mm <sup>2</sup> .	<b>5G10 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
<b>5G16 mm<sup>2</sup>.</b>	LÍNIA 16 mm <sup>2</sup> .	<b>5G16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. TENSADA
<b>4x6+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		
<b>4x10+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		
<b>4x16+1x16 mm<sup>2</sup>.</b>	ID. SOTERRADA		

**DP** ENGINYERIA  
Plaça Sant Joan 23, 3r A  
25007 (Lleida)  
[pique@dpenginveria.com](mailto:pique@dpenginveria.com)

[www.earthobservatory.nasa.gov](http://www.earthobservatory.nasa.gov)

---

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCARP

MONITOR BY GUY LAMBERT

COMARCA: SEGRIÀ

---

REF. N°: UR-038/24

PLÀNOL N°: 14 DE 16

---

BLÀNOL:

## ESQUEMA UNIFILAR

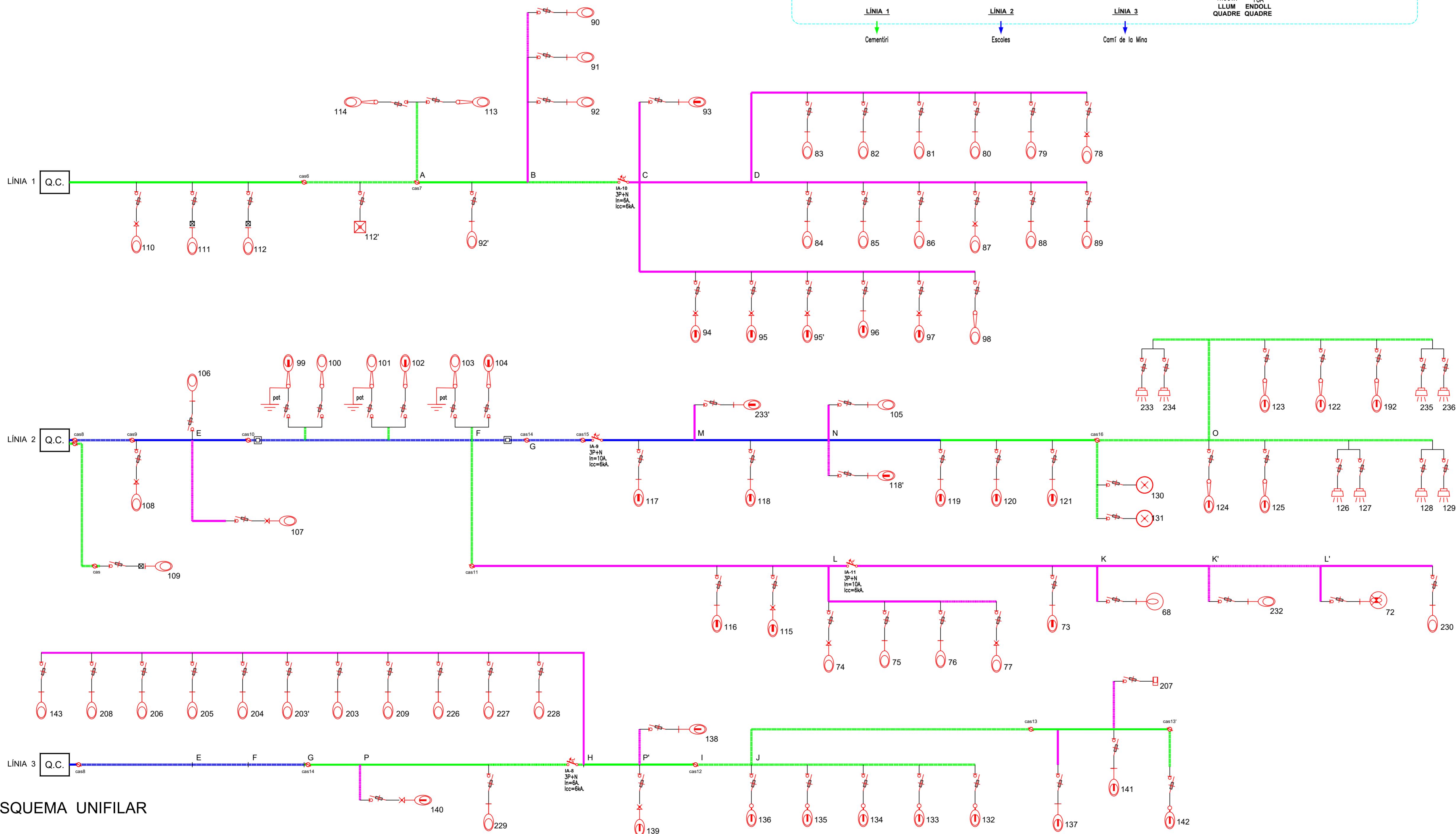
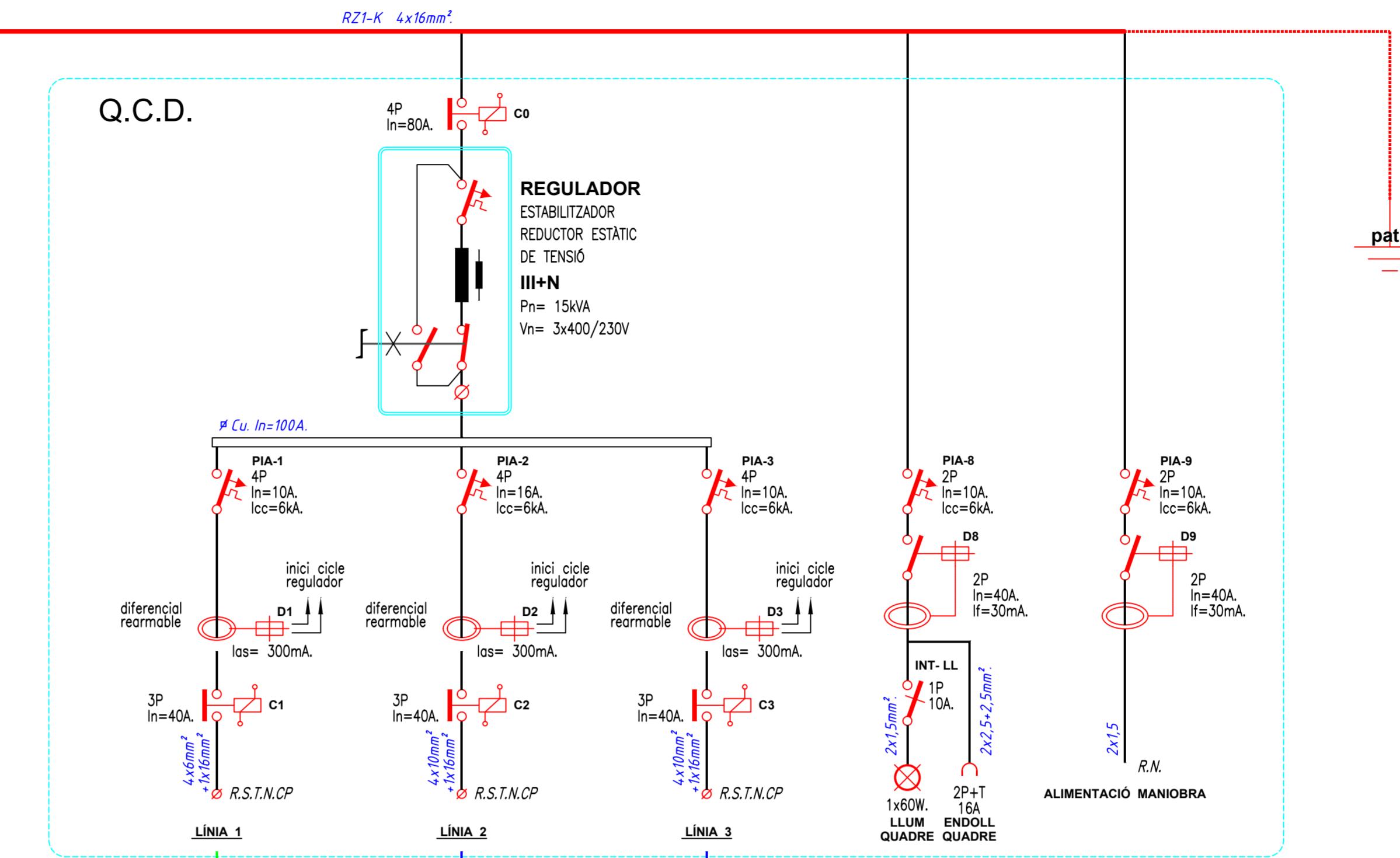
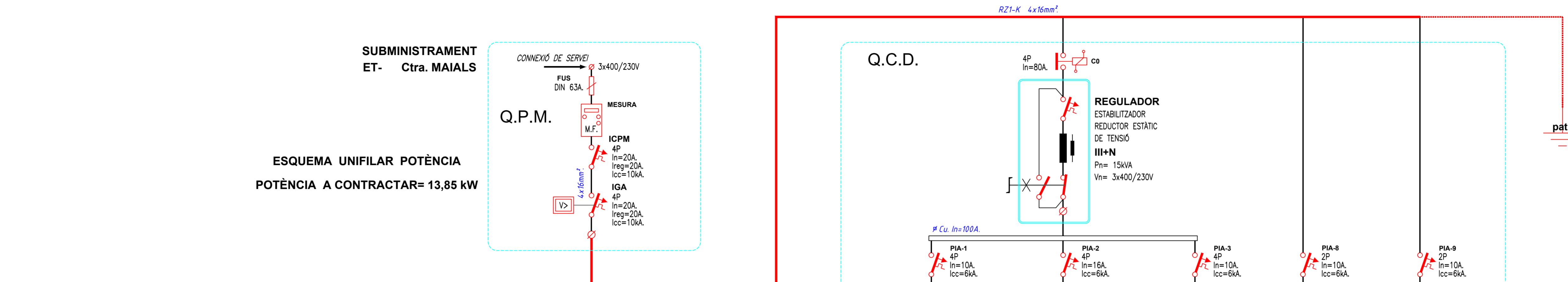
CE1 ET LLEIDA

ESCALA: 1 / 500

DATA: Novembre de 2024

# JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC

[ENQUIRIES](#) [TELEGRAMS](#) [ELECTRICALS](#)



### SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

- COLUMNA AMB LLUMINÀRIA "IZYLM2 30 LED" LED 40W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" COLUMNA 6m LED 44,70 W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ CORB 1,5M LED 87W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" 3m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" BRAÇ 1,5m LLUM LED 44,70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ 1,5m LLUM LED 87,00W
- FANAL "MICENAS LED55"- COLUMNA 4m LLUM LED 37,50W
- FANAL "MICENAS LED55"- BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- HUBBLOT LLUM LED 37,50 W
- PROJECTOR "BVP650 LED360" 10 m LLUM LED 285 W
- CANVI DE LLUM. EN BÀCULS. BRAÇOS EXISTENTS

SECCIONS CONDUCTORS	
5G4 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G6 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 6 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G9 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 10 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
5G16 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 16 mm <sup>2</sup> . ID. TENSADA
4x6-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x10-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x15-1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA

**DP ENGINYERIA**

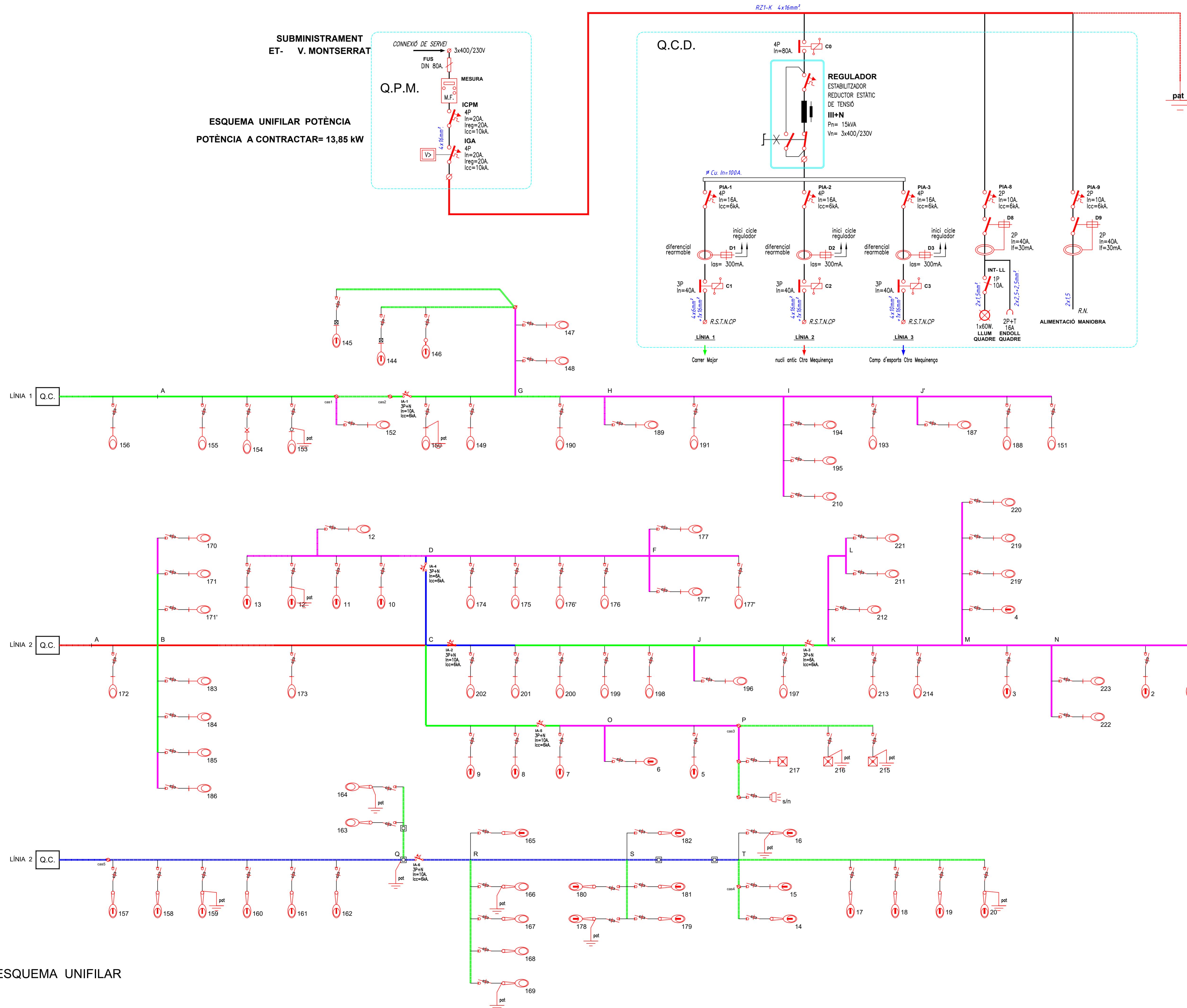
Plaça Sant Joan 23, 3r A  
25007 (Leida)  
pique@dpenginyeria.com

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCARP  
COMARCA: SEIGRA  
REF. NC: UR-038/24  
PLÀNOL NC: 15 D. 16  
PLÀNOL:

**ESQUEMA UNIFILAR  
CE2 ET MAIALS**

ESCALA: 1/ 500  
DATA: Novembre de 2024  
JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ  
ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC

Sgt:



### SIMBOLOGIA ENLLUMENAT ACTUAL

- COLUMNA AMB LLUMINÀRIA "IZYLM2 30 LED" LED 40W.
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" COLUMNA 6m LED 44,70 W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ CORB 1,5M LED 87W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED55" 3m LLUM LED 37,50W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED70" BRAÇ 1,5m LLUM LED 44,70W
- LLUMINÀRIA "IRIDIUM LED140" BRAÇ 1,5m LLUM LED 87,00W
- FANAL "MICENAS LED55" - COLUMNA 4m LLUM LED 37,50W
- FANAL "MICENAS LED55" - BRAÇ 1,5m LLUM LED 37,50W
- HUBBLOT LLUM LED 37,50 W
- PROJECTOR "BVP650 LED360" 10 m LLUM LED 285 W
- CANVI DE LLUM. EN BÀCULS. BRAÇOS EXISTENTS

SECCIONS CONDUCTORS	
5G4 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 4 mm <sup>2</sup> .
5G6 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 6 mm <sup>2</sup> .
5G10 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 10 mm <sup>2</sup> .
5G16 mm <sup>2</sup>	LÍNIA 16 mm <sup>2</sup> .
4x6+1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x10+1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA
4x15+1x16 mm <sup>2</sup>	ID. SOTERRADA

**DP ENGINYERIA**

Plaça Sant Joan 23, 3r A  
25007 (Leida)  
plique@dpenginyeria.com

MUNICIPI: LA GRANJA D'ESCRAP

COMARCA: SEGRE

REF. NC: UR-038/24

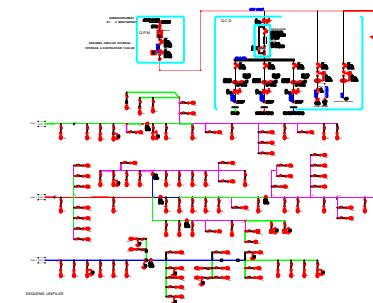
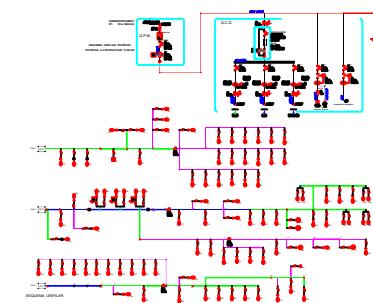
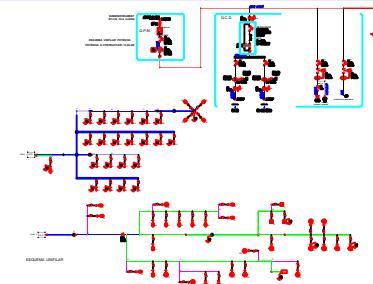
PLÀNOL N°: 16 D. 16

ESQUEMA UNIFILAR  
CE3 ET MONTSERRAT

ESCALA: 1/ 500  
DATA: Novembre de 2024

JORDI JOSEP PIQUÉ CASTELLÓ  
ENGINYER TÈCNIC ELÈCTRIC

Sgt:



## PRESUPUESTO

## Quadre de mà d'obra

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat (Hores)	Total (euros)
1	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista.	19,560	295,748 h	5.784,83
2	Ayudante electricista.	18,010	307,416 h	5.536,56
			Import total:	11.321,39

## Quadre de maquinària

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat	Total (euros)
1	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,119	278,500 h Import total:	5.324,64 5.324,64

## Quadre de materials

Nº	Designació	Import		
		Preu (euros)	Quantitat Utilitzada	Total (euros)
1	SISTEMA DE CONTROL CABINET REGULABLE de la marca PHILIPS	4.652,152	3,000	13.956,46
2	Luminaria BGP502 LED140 4S 730 I GF DN10 GR 7035 A de la marca PHILIPS	609,649	2,000 Ud	1.219,30
3	Luminaria BGP502 LED70 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS	546,430	54,000 Ud	29.507,22
4	Luminaria BGP501 LED55 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS	466,650	135,000 Ud	62.997,75
5	Luminaria BDP265 LED69-4S/730 PSM DM12 DGR D28 SR de la marca PHILIPS, Product Familia: BDP265 - TownTune Asymmetric	452,941	21,000 Ud	9.511,76
6	Luminaria BDP791 LED71-4S/730 PSD DM12 BK D9 SRG10 de la marca PHILIPS, Product Familia: BDP791 - Micenas Led	753,485	6,000 Ud	4.520,91
7	BVP650 LED360-4S/830 S ALU PSU - 285,00W	1.059,706	13,000 Ud	13.776,18
			Import total:	135.489,58

## Quadre de preus auxiliars

Nº	Designació	Import (euros)

## Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (euros)	En lletra (euros)
1.1	<b>1 CAMBIO DE LUMINARIAS</b> Ud Luminaria BGP502 LED140 4S 730 I GF DN10 GR 7035 A de la marca PHILIPS con drivers para control Cabinet totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso incluido la programación.	682,46	SIS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÉNTIMS
1.2	Ud Luminaria BGP502 LED70 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	615,97	SIS-CENTS QUINZE EUROS AMB NORANTA-SET CÉNTIMS
1.3	Ud Luminaria BGP501 LED55 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	532,15	CINC-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB QUINZE CÉNTIMS
1.4	Ud Luminaria BDP265 LED69-4S/730 PSM DM12 DGR D28 SR de la marca PHILIPS. Producto Familia: BDP265 - TownTune Asymmetric, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	517,77	CINC-CENTS DISSET EUROS AMB SETANTA-SET CÉNTIMS
1.5	Ud Luminaria BDP791 LED71-4S/730 PSD DM12 BK D9 SRG10 de la marca PHILIPS. Producto Familia: BDP791 - Micenas Led, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	817,23	VUIT-CENTS DISSET EUROS AMB VINT-I-TRES CÉNTIMS
1.6	Ud Proyector BVP650 LED360-4S/830 S ALU PSU - 285,00W de la marca PHILIPS, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso, teniendo en cuenta la orientación designada en los cálculos y proyecto ejecutivo.	1.165,06	MIL CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB SIS CÉNTIMS
1.7	Ud Instalación de SISTEMA DE CONTROL CABINET REGULABLE en cuadro de protecciones, totalmente instalado, conectado, programado y en perfectas condiciones de uso.	5.143,54	CINC MIL CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÉNTIMS
1.8	Ud Desmontaje de Luminaria existente, desconexión y acopio en lugar seguro para despues entregar en gestor autorizado, incluidos gastos de gestión de residuos.	29,94	VINT-I-NOU EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÉNTIMS
1.9	Ud Programación del sistema de telegestión, reloj astronómico y parametros de horas de funcionamiento de los balastros electrónicos a traves de sistema de control CABINET regulable.	755,49	SET-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-NOU CÉNTIMS

## Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1	<b>1 CAMBIO DE LUMINARIAS</b> Ud Luminaria BGP502 LED140 4S 730 I GF DN10 GR 7035 A de la marca PHILIPS con drivers para control Cabinet totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso incluido la programación. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	26,56 13,38 609,65 12,99 19,88	
1.2	Ud Luminaria BGP502 LED70 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	26,49 13,38 546,43 11,73 17,94	682,46
1.3	Ud Luminaria BGP501 LED55 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	26,49 13,38 466,65 10,13 15,50	615,97
1.4	Ud Luminaria BDP265 LED69-4S/730 PSM DM12 DGR D28 SR de la marca PHILIPS. Producto Familia: BDP265 - TownTune Asymmetric, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	26,51 13,38 452,94 9,86 15,08	532,15
1.5	Ud Luminaria BDP791 LED71-4S/730 PSD DM12 BK D9 SRG10 de la marca PHILIPS. Product Familia: BDP791 - Micenas Led, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	26,56 13,38 753,49 23,80	517,77
1.6	Ud Proyector BVP650 LED360-4S/830 S ALU PSU - 285,00W de la marca PHILIPS, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso, teniendo en cuenta la orientación designada en los cálculos y proyecto ejecutivo. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	33,94 15,30 1.059,71 22,18 33,93	817,23
1.7	Ud Instalación de SISTEMA DE CONTROL CABINET REGULABLE en cuadro de protecciones, totalmente instalado, conectado, programado y en perfectas condiciones de uso. <i>Mà d'obra</i> <i>Materials</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i>	243,66 4.652,15 97,92 149,81	1.165,06  5.143,54

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.8	<p>Ud Desmontaje de Luminaria existente, desconexión y acopio en lugar seguro para despues entregar en gestor autorizado, incluidos gastos de gestion de residuos.</p> <p><i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Resta d'Obra</i> <i>3 % Costos Indirectes</i></p>	18,94 9,56 0,57 0,87	29,94
1.9	<p>Ud Programación del sistema de telegestión, reloj astronómico y parametros de horas de funcionamiento de los balastros electrónicos a traves de sistema de control CABINET regulable.</p> <p><i>Sense descomposició</i> <i>3 % Costos Indirectes</i></p>	733,48 22,01	755,49

**Pressupost parcial nº 1 CAMBIO DE LUMINARIAS**

Nº	Ud	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	Ud	Luminaria BGP502 LED140 4S 730 I GF DN10 GR 7035 A de la marca PHILIPS con drivers para control Cabinet totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso incluido la programación.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		2		2,000	
				2,000	2,000
			Total Ud .....:	2,000	682,46
					1.364,92
1.2	Ud	Luminaria BGP502 LED70 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		7		7,000	
EC2		22		22,000	
EC3		25		25,000	
				54,000	54,000
			Total Ud .....:	54,000	615,97
					33.262,38
1.3	Ud	Luminaria BGP501 LED55 4S 730 I GF DN10 GR 7035 AL de la marca PHILIPS totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		5		5,000	
EC2		62		62,000	
EC3		68		68,000	
				135,000	135,000
			Total Ud .....:	135,000	532,15
					71.840,25
1.4	Ud	Luminaria BDP265 LED69-4S/730 PSM DM12 DGR D28 SR de la marca PHILIPS. Producto Familia: BDP265 - TownTune Asymmetric, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		17		17,000	
EC3		4		4,000	
				21,000	21,000
			Total Ud .....:	21,000	517,77
					10.873,17
1.5	Ud	Luminaria BDP791 LED71-4S/730 PSD DM12 BK D9 SRG10 de la marca PHILIPS. Product Familia: BDP791 - Micenas Led, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC2		5		5,000	
EC3		1		1,000	
				6,000	6,000
			Total Ud .....:	6,000	817,23
					4.903,38
1.6	Ud	Proyector BVP650 LED360-4S/830 S ALU PSU - 285,00W de la marca PHILIPS, totalmente instalada y en perfectas condiciones de uso, teniendo en cuenta la orientación designada en los cálculos y proyecto ejecutivo.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		4		4,000	
EC2		8		8,000	
EC3		1		1,000	
				13,000	13,000
			Total Ud .....:	13,000	1.165,06
					15.145,78
1.7	Ud	Instalación de SISTEMA DE CONTROL CABINET REGULABLE en cuadro de protecciones, totalmente instalado, conectado, programado y en perfectas condiciones de uso.	Total Ud .....:	3,000	5.143,54
					15.430,62
1.8	Ud	Desmontaje de Luminaria existente, desconexión y acopio en lugar seguro para despues entregar en gestor autorizado, incluidos gastos de gestion de residuos.	Uts. Llargada Amplada Alçada	Parcial	Subtotal

**Pressupost parcial nº 1 CAMBIO DE LUMINARIAS**

Nº	Ud	Descripció	Amidament	Preu	Import
EC1		35		35,000	
EC2		97		97,000	
EC3		99		99,000	
				231,000	231,000
			<b>Total Ud .....</b>	<b>231,000</b>	<b>29,94</b>
					<b>6.916,14</b>

1.9      **Ud Programación del sistema de telegestión, reloj astronómico y parametros de horas de funcionamiento de los balastros electrónicos a traves de sistema de control CABINET regulable.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
EC1		1			1,000	
EC2		1			1,000	
EC3		1			1,000	
					3,000	3,000
			<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>	<b>755,49</b>	<b>2.266,47</b>
<b>Total pressupost parcial nº 1 CAMBIO DE LUMINARIAS :</b>						<b>162.003,11</b>

## Pressupost d'execució material

1 CAMBIO DE LUMINARIAS	162.003,11
Total .....	162.003,11

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT SEIXANTA-DOS MIL TRES EUROS AMB ONZE CÈNTIMS.

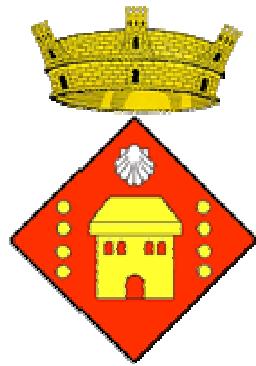
Projecte: Obra Alumbrado Público de LA GRANJA D'ESCARP (Lleida)

<b>Capítol</b>	<b>Import</b>
<b>1 CAMBIO DE LUMINARIAS .....</b>	<b>162.003,11</b>
<b>Pressupost d'execució material</b>	<b>162.003,11</b>
13% de despeses generals	21.060,40
6% de benefici industrial	9.720,19
<b>Suma</b>	<b>192.783,70</b>
21% IVA	40.484,58
<b>Pressupost d'execució per contracta</b>	<b>233.268,28</b>

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS TRENTA-TRES MIL DOS-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS.



Plaça Sant Joan, 23 3/A  
25007 LLEIDA  
Telf. 606 417 495  
[pique@dpenginyeria.com](mailto:pique@dpenginyeria.com)



---

ANEXO 1

---

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y  
SALUD**

---

## ÍNDICE

---

<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>1</b>
1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
1.1. <i>Justificación del estudio</i> .....	1
2. ANÁLISIS Y PREVENCIONES DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA .....	1
2.1. <i>Medidas específicas de seguridad en las partidas de obra</i> .....	1
2.2. <i>Tiempos de ejecución y mano de obra</i> .....	3
3. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD .....	3
3.1. <i>Cálculos de las protecciones personales</i> .....	3
4. MESURES DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL .....	4
5. ANÁLISIS Y PREVENCIONES DE LOS RIESGOS EN PARTIDAS DE OBRA .....	4
5.1. <i>Medios auxiliares</i> .....	4
5.2. <i>Maquinas</i> .....	4
5.3. <i>Herramientas manuales</i> .....	4
5.4. <i>Oficios</i> . ....	4
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	5
6.1. <i>Medicina preventiva</i> .....	5
6.2. <i>Primeros auxilios</i> .....	5
7. ORDEN DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	5
8. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	5
9. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	5
10. FORMACIÓN EN SEGURIDAD .....	6
<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>6</b>
1. SEGURIDAD Y SALUD EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓN .....	6
1.1. <i>NORMAS UNE QUE HAN DE CUMPLIR LOS EPI'S</i> .....	7
2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	9
3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	9
4. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD .....	10
5. CONSIDERACIONES PREVIAS .....	10
6. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	11
6.1. <i>Protecciones personales</i> .....	11
6.2. <i>Protecciones colectivas</i> .....	13
6.3. <i>Orden de limpieza y mantenimiento</i> .....	15
7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	15
7.1. <i>Servicio médico</i> .....	15
7.2. <i>Servicio técnico de seguridad y salud</i> .....	15
7.3. <i>Instalaciones médicas</i> .....	15
8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD .....	16
9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	16
10. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE .....	16
<b>RIESGOS EN LAS PARTIDAS DE OBRA.....</b>	<b>16</b>
1. ANÁLISIS Y PREVENCIONES DE LOS RIESGOS .....	16
1.1. <i>Medios auxiliares</i> .....	16
1.2. <i>Máquinas</i> .....	18
1.3. <i>Herramientas</i> .....	20
1.4. <i>Oficios</i> . ....	21

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio básico de seguridad y salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento en el silo.

Servirá para proporcionar unas directrices básicas a el instituto constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no exista Coordinador, por la Dirección Facultativa. En el caso de obras de las Administraciones Públicas deberá someterse a la aprobación de dicha Administración.

Se recuerda la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo exista un Libro de Incidencias para el seguimiento del Plan. Cualquier anotación que se realice en el Libro de Incidencias deberá ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Así mismo se recuerda que, según el artículo 15º del Real Decreto, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud en la obra.

Antes del inicio de los trabajos el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, según modelo incluido en el anexo III del Real Decreto.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ir acompañada del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección Facultativa, caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá detener la obra parcial o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, al subcontratista y a los representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas (artículo 11º).

#### 1.1. Justificación del estudio

El estudio de seguridad y salud, se redacta dí acuerdo con los principios de acción recogidos en el Real decreto 1627/1997 de 24 do octubre de 1997, y en concreto da cumplimiento al artículo 4 de este Real decreto, da cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 y en concreto al artículo 15 (Principio de acciones preventivas).

El Plan de seguridad y salud se realiza en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Plan puede ser modificado por el contratista de con el proceso, la evolución del trabajo y las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el tiempo que dure la obra. El Plan ha de estar en la obra a disposición permanente de todas las personas que intervengan.

### 2. ANÁLISIS y PREVENCIONES DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

Se expondrá en el conjunto de documentos del presente Plan de Seguridad y Salud, en primer lugar:

- Medidas específicas de seguridad en las partidas de obra.
- Tiempos de ejecución y mano de obra.

#### 2.1. Medidas específicas de seguridad en las partidas de obra.

Se trata de un cambio de luminarias, las existentes por otras nuevas y el conexionado eléctrico de las nuevas a la instalación existente.

Realizar las instalaciones ajenas a la obra, instalaciones eléctricas y colocación de las instalaciones de apoyo a la obra, se evitará la entrada a personal ajeno a la obra y señalización de prohibido entrar y circular por calles estrechas mientras se realiza el cambio de luminarias.

Accesos a zona elevada SOLO CON EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES correctamente colocados y en perfectas condiciones de uso.

Distribución de los materiales necesarios para hacer la obra.

Desconexión eléctrica y desmontaje de las luminarias existentes.

Colocar las nuevas luminarias al poste, brazo o báculo existente y realizar la conexión eléctrica de la nueva luminaria.

Colocación en lugar seguro de la vieja luminaria para después depositarla en un depósito controlado de residuos.

La maquinaria prevista será: Camión elevador, escaleras, andamios, sierra circular y herramientas manuales diversas.

Como medios auxiliares, se utilizarán los normales en las obras de construcción.

Para los trabajos se considerará el trabajo previo como situar los materiales en el lugar correspondiente y la limpieza de los puestos de trabajo. La elevación de los diferentes materiales se realizará con camión elevador, las herramientas a utilizar serán las tradicionales para todo tipo de instalación.

### 2.1.1. Instalaciones alienas a la obra.

#### 2.1.1.1. Electricidad.

Las instalaciones eléctricas realizadas en las obras han de cumplir las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente y Instrucciones Complementarias.

La conducción eléctrica ha de estar protegida de pisadas de máquinas y operarios, realizándose instalaciones aéreas. Esta totalmente prohibida la utilización directa de los hilos conductores como clavijas de presa de corriente, utilizando para tal fin aparatos eléctricos debidamente aislados (según R.E.B.T.). Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada equipo.

La instalación eléctrica provisional de obra, constará en término general de los siguientes elementos:

- Línea repartidora.
- Cuadro de distribución.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptores magnetotérmicos.
- Transformador de seguridad a 24 V.
- Caja de bornes con toma de tierra.
- Base de enchufes estanca.
- Barra de conexión con línea general de toma a tierra.
- Transformador de separación de circuitos.
- Línea de utilización con toma a tierra.

#### 2.1.1.2. Acceso a la cubierta.

Prohibida la entrada a todo personal ajeno a la obra.

Antes de efectuar cualquier trabajo sobre una cubierta, se deberá realizar un estudio previo de la misma. Según las condiciones existentes (tipo, pendiente, medidas de protección existentes, etc.) se diseñará el sistema de trabajo, medios de acceso seguro, equipos de protección personal necesarios y forma de usarlos, equipos y utillajes, etc.

Los accesos a las zonas de trabajo de las cubiertas deben ser fáciles y seguros para los trabajadores, si no existe un acceso interior se colocará un andamio reglamentaria.

En condiciones exteriores extremas se prohibirá el acceso a la cubierta.

QUEDA TOTALMENTE PROHIBIDO ACCEDER A LA CUBIERTA SIN CINTURÓN DE SEGURIDAD, ARNÉS Y QUE ESTÉN ENGANCHADOS A UNA LÍNEA DE VIDA para evitar en todo momento caídas de la misma.

### 2.1.2. Manipulación de cargas.

Carga: Cualquier objeto susceptible de ser movido un peso superior de 3 kg.

Se considera manipulación de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, entendiendo por operación el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento, también el conjunto de operaciones de manutención (levantamiento, transporte, descarga) o cambio de lugar de cualquier

material por métodos mecánicos, es decir, mediante equipos de manutención, tales como carretillas automotoras, camión grúa, accesorios y transportadores.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar sobreesfuerzos según normativa vigente.

NO SE PODRÁ APILAR UN PESO EXCESIVO EN LA CUBIERTA, REPARTIENDO EL PESO EN DIFERENTES PUNTOS PARA EVITAR EN CUALQUIER MOMENTO DAÑOS ESTRUCTURALES EN LA CUBIERTA.

### 2.1.3. Cambio de Luminarias.

En este capítulo consideramos las instalaciones necesarias para realizar el cambio de luminarias, ya sea la conexión como la realización de todos los complementos necesarios para este tipo de instalaciones.

#### 2.1.3.1. *Instalación eléctrica.*

Consiste en la apertura de regatas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto bajo tubo, y posterior cierre de las regatas, también incluye la instalación de las cajas de distribución, los mecanismo de mando, los elementos de seguridad, etc. y el equipamiento necesario para el funcionamiento normal del sistema, el accionamiento de los componentes, que se instalan para este tipo de instalaciones. Estas instalaciones se realizarán según las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente e Instrucciones Complementarias.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, utilizaremos escaleras de tijera, los de mayor duración con andamios con caballete.

#### 2.1.3.2. *Instalación alienas.*

Comprende todo tipo de instalaciones que no tienen que ver con el cambio de Luminarias.

Los operarios llevarán los elementos de protección necesarios para los distintos trabajos que componen este oficio ante los riesgos derivados de trabajos de soldadura, agua, etc ...

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, utilizaremos escaleras de tijera, los de mayor duración borriquetas (andamios caballete).

Para cualquier tipo de soldadura o trabajo no relacionado directamente con el cambio de Luminarias se utilizarán, obligatoriamente, los equipos de protección individual pertinentes para el trabajo a realizar.

En el caso de dudas es obligatorio hablar con el coordinador de seguridad o personal de seguridad antes de realizar cualquier tarea.

### 2.2. Tiempos de ejecución y mano de obra.

Se tiene programado un tiempo de ejecución de duración inicial de 2 meses, como tiempo orientativo. En base a los estudios de planteamiento de la ejecución de obra, se estima que el número de trabajadores será de 4 operarios.

## 3. CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

### 3.1. Cálculos de las protecciones personales.

Para realizar el cálculo de las protecciones personales nos basaremos en el cuadro del I.N.S.H.T., sé prevé una media de 4 trabajadores, que difícilmente estarán todos a en el mismo momento trabajando en la edificación.

Protección personales	Unidades necesarias para la obra
Cascos	12
Cinturón de seguridad	3
Gafas antipartículas	4
Pantallas de soldadura eléctrica	1
Máscara antipolvo	8
Guantes finos de goma	20
Guantes de cuero	8
Guantes de soldar	1
Delantal	1
Polainas	1

Botas dieléctricas	2
Guanos dieléctricas	2
Botas de seguridad	6
Botes de agua caña alta	4
Vestidos impermeables	4
Protecciones contra ruido	4
Tapones de espuma	8
Bolsa de herramientas	4

#### 4. MESURES DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL

En función del número de operarios que puedan coincidir en la obra, determinaremos los elementos necesarios para las instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 4 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha.
- 1 lavamanos.
- 1 calentador de 100 l.
- 1 espejos.
- 1 taquilla por operario.

Todo ello completado por los elementos auxiliares necesarios:

- Toallas.
- Jabón.
- Etc.

Los vestuarios, así como la oficina, el almacén y los servicios higiénicos se instalarán mediante módulos prefabricados.

Emplazarán en el espacio del solar que queda sin edificar.

#### 5. ANÁLISIS y PREVENCIONES DE LOS RIESGOS EN PARTIDAS DE OBRA

Para la prevención de los riesgos en las partidas de esta obra en concreto se definen los medios auxiliares, maquinaria y herramientas a utilizar, así como los trabajos previstos..

##### 5.1. Medios auxiliares

Los medios auxiliares previstos para esta obra son los siguientes:

- Cesta elevadora
- Andamios de pie.
- Andamios de caballete.
- Escaleras de mano.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

##### 5.2. Maquinas

Las maquinas previstas para este tipo de obra son les siguientes:

- Camión con pluma.
- Camiones.
- Cesta elevadora

##### 5.3. Herramientas manuales.

Las herramientas manuales previstas en esta obra son las siguientes:

- Sierra circular.
- Taladro y roscado
- Herramientas manuales diversas.

##### 5.4. Oficios.

Para los oficios se ha de tener en cuenta los siguientes trabajos a realizar en la construcción:

- Trabajos de albañilería.
- Trabajos de altura.
- Trabajos de cerrajería y cerramientos metálicos
- Trabajos de soldadura
- Trabajos con estructura metálica.
- Trabajos sobre la instalación eléctrica.

## 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se habrá de informar en un rótulo visible en toda la obra del lugar más cercano de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualistas laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar o, si es el caso, llevar el posible accidentado para qué reciba un tratamiento rápido y efectivo.

### 6.1. Medicina preventiva.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que suele tratar la Medicina del Trabajo y la Higiene Industrial.

Los servicios médicos de la empresa llevarán la dirección y control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilizar los medios preventivos como en la observación médica de los trabajadores.

### 6.2. Primeros auxilios.

Para atender los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, como a mínimo, tenga un cursillo de socorrismo. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se tienen los siguientes:

- Hospital Universitario Arnau de Vilanova 973 248 100

Los teléfonos a tener en cuenta son los siguientes

- **Emergencias : 112**
- **Ayuntamiento local: dependiendo del lugar de la obra, se tendrá que localizar.**

Deben ser señalizados y claramente visibles en la obra, junto al teléfono, estos números de teléfono pueden variar según ubicación de la obra, en este caso se comprobará con el coordinador de seguridad los nuevos números.

## 7. ORDEN DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.

Las zonas de paso, vías de circulación, salidas vías de evacuación de emergencia estarán libres de obstáculos.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios y equipos de instalaciones:

- Se limpiarán periódicamente.
- Se eliminarán los restos, grasa y residuos.
- Las operaciones de limpieza no ofrecerán ningún riesgo para los trabajadores que las realizan ni para terceras personas, las operaciones de limpieza se realizarán con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo e instalaciones tendrán un mantenimiento periódico, y reparar todo lo que implica un riesgo rápidamente.
- Control de funcionamiento en el caso de instalaciones de protección.

## 8. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la zona de obras con la calle, y se adoptaran las Medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona aliena, colocando una verja y las indicaciones necesarias.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación de la maquinaria cerca de la obra
- La interferencia de trabajos y operaciones
- La circulación de los vehículos cerca de la obra

## 9. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con una carga de fuego elevada. El riesgo posible se cubrirá con las siguientes medidas.

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- Colocar en lugares, o locales, independientes los productos muy inflamables con señalización expresa del riesgo.
- Prohibición de encender fuego en el interior del recinto de la obra; en caso de necesitar calentarse algún trabajador, se ha de hacer de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo.
- Disponer en la obra de extintores, polivalentes, situados en lugares estratégicos como por ejemplo vestuarios, oficinas, pies interiores de escaleras o en el interior de la obra, etc.

## 10. FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Se procurará dar información al personal de la obra por medio de cursillos generales o específicos para determinados trabajos, sobre los riesgos y formas de utilizar las protecciones en sus respectivos trabajos. Todo el personal, al inicio de la obra o cuando se incorporé, habrá recibido de su empresa, la información de los riesgos y las medidas correctoras que utilizará en la realización de los trabajos a realizar.

Cada empresa ha de acreditar que su personal que interviene en la obra ha recibido la formación en materia de seguridad y salud.

A partir de la elección del personal más cualificado, se designará quien será el que actuará como a socorrista en la obra.

## PLIEGO DE CONDICIONES

### 1. SEGURIDAD Y SALUD EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓN

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles
- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción
- *Transposición de la Directiva 92/57/CEE*
- *Deroga el RD 555/86 sobre obligatoriedad de incluir del Estudio de Seguridad y Higiene en proyectos de edificación y obras públicas*
- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)
- Prevención de riesgos laborales
- Desenvolupament de la Llei a través de las siguientes disposiciones:
- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)
- Reglamento de los Servicios de Prevención
- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo
- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entraña riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- **O. de 20 de mayo de 1952** (BOE: 15/06/52)
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción
- Modificaciones: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53)
- O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)
- *Art. 100 a 105 derogados por O. del 20 de enero de 1956*
- **O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º** (BOE: 03/02/40)
- Reglamento general sobre Seguridad e Higiene
- **O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos y y II** (BOE: 05/09/70; 09/09/70)
- Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica
- Corrección de errores: BOE: 17/10/70
- **O. de 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)
- Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene
- Corrección de errores: BOE: 31/10/86
- **O. de 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)
- Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación
- **O. de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)
- Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado
- **O. de 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras
- Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)
- **RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)**
- Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo
- **O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 y 17/03/71)**
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Corrección de errores: BOE: 06/04/71
- Modificación: BOE: 02/11/89
- *Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1215/1997*
- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**
- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores
- Modificación: BOE: 24/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
- Modificación: BOE: 27/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales
- Modificación: BOE: 29/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos
- Modificación: BOE: 30/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes
- Modificación: BOE: 31/10/75
- Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales)

### **1.1. NORMAS UNE QUE HAN DE CUMPLIR LOS EPI'S**

#### **NORMAS REGLAMENTARIAS**

- Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **NORMAS TÉCNICAS**

- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos protección individual.

##### **Protección auditiva**

- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones de selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- UNE-EN-352-1. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.
- UNE-EN-352-2. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2 tapones.
- UNE-EN-352-3. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 3 orejeras acopladas a cascos de protección.
- UNE-EN-352-4. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4 orejeras dependientes del nivel.
- UNE-EN-352-5. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 5 orejeras con reducción activa del ruido.
- UNE-EN-352-6. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 6 orejeras con entrada eléctrica de audio.
- UNE-EN-352-7. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 7 tapones dependientes del nivel.

##### **Protección de la cabeza**

- UNE-EN 397. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 443. Cascos para bomberos.
- UNE-EN 812. Cascos contra golpes para la industria.
- UNE-EN 14052. Cascos de alta protección para la industria.

##### **Protección contra caídas**

- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

##### **Protección ocular**

- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Requisitos.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas afines. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 172. Protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.

- UNE-EN 175. Protección individual de los ojos. Equipos para protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE-EN 207. Protección individual de los ojos. Filtros y gafas de protección contra la radiación láser.
- UNE-EN 208. Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser (gafas de ajuste láser).
- UNE-EN 379. Protección individual de los ojos. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE-EN 1731. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- UNE-EN 1836. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.
- UNE-EN 14458. Protección individual del ojo. Pantallas faciales para usar con los cascos de bomberos y los de protección industrial de altas prestaciones empleados por los servicios de bomberos, de ambulancias y de emergencias.
- EN ISO 8980-1. Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 1: Especificaciones para lentes monofocales y multifocales.
- EN ISO 8980-2. Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 2: Especificaciones para lentes progresivas.
- EN ISO 8980-3. Óptica oftálmica. Lentes terminadas sin biselar para gafas. Parte 3: Especificaciones de transmitancia y métodos de ensayo.
- ISO 8624. Ophthalmic optics. Spectacles frames. Measuring system and terminology.

#### **Protección de manos y brazos**

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 374-1. Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE-EN 374-2. Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
- UNE-EN 374-3. Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la permeación por productos químicos.

#### **Protección de pies y piernas**

- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.
- UNE-EN 13832-1. Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.
- UNE-EN 13832-2. Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.

#### **Protección respiratoria Generales**

- UNE-EN132. Equipos de protección respiratoria. Definiciones de términos y pictogramas.
- UNE-EN133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN134. Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.
- UNE-EN135. Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.
- UNE-EN12021. Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.

#### **Equipos Filtrantes**

- UNE-EN136. Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN140. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN142. Equipos de protección respiratoria. Boquilla de conexión. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN143. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN148-1. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar.
- UNE-EN148-2. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 2: Conector de rosca central.
- UNE-EN148-3. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 3: Conector rosulado de M 45 x 3.
- UNE-EN149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN405. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN1827. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN12083. Equipos de protección respiratoria. Filtros con tubos de respiración (no incorporados a una máscara). Filtros contra partícula, gases y mixtos. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN12941. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN12942. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN13274-1. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la fuga hacia el interior y de la fuga total hacia el exterior.
- UNE-EN13274-2. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 2: Ensayos de comportamiento práctico.
- UNE-EN13274-3. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la resistencia a la respiración.
- UNE-EN13274-4. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 4: Ensayos con llama.
- UNE-EN13274-5. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 5: Condiciones climáticas.

- UNE-EN13274-6. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 6: Determinación del contenido en dióxido de carbono del aire inhalado.
- UNE-EN13274-7. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 7: Determinación de la penetración de filtros de partículas.
- UNE-EN13274-8. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 8: Determinación de la obstrucción con polvo de dolomita.
- UNE-EN14387. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.

#### Equipos aislantes

##### Autónomos:

- UNE-EN137. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN144-1. Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 1: Conexiones roscadas para boquillas.
- UNE-EN144-2. Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 2: Conexiones de salida.
- UNE-EN144-3. Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 3: Conexiones de salida para los gases de buceo Nitrox y oxígeno.
- UNE-EN145. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN250. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios autónomos de buceo, de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN402. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN1146. Equipos de protección respiratoria para la evacuación. Equipos de protección respiratoria aislantes autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capuz (equipos de evacuación de aire comprimido con capuz). Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN13794. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN13949. Equipos de protección respiratoria. Equipos de buceo autónomos de circuito abierto para utilizar con Nitrox y oxígeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN14143. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de buceo de circuito cerrado.

##### Semiautónomos:

- UNE-EN138. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN269. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN14593-1. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN14593-2. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN14594. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.

##### Ropa de alta visibilidad

- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 340. Ropa de protección. Requisitos generales.

## 2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas que asuman la realización de todas o algunas de las partidas de la obra, tendrán, que adaptarse en cuanto a los medios de S.H.T. a utilizar en la misma, así como lo que suscribe este Plan de Seguridad y Salud.

- Cumplir y hacer cumplir al personal lo que establece el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y dar las instrucciones correctas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se hayan de tomar lo que hace referencia a la seguridad y salud de estas obras.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, si hace falta, de la dirección facultativa.
- En la fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el solar, así como montaje de verjas y barracas auxiliares, queda responsabilidad de la Constructora, dado la vinculación con esta.
- El levantamiento del centro de trabajo, así como la S.H.T. fuera del recinto de obra, queda excluido de la fase de obra considerada en este estudio de S.H.T.
- Los contratistas y subcontratistas son responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas que fija el Plan de Seguridad y Salud.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximieren los contratistas ni los subcontratistas de sus responsabilidades.

## 3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Elegir y utilizar equipos de protección individual según lo que prevé el R.D. 773/1997.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo que dispone el R.D. 1215/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del R.D. 1627/1997 durante la ejecución de la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, si hace falta, de la dirección facultativa.
- Han de cumplir lo que establece el Plan de Seguridad y Salud.

#### 4. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Todo el personal, incluido las visitas, la dirección facultativa, etc., usará para circular por la obra el casco de seguridad.

En caso de algún accidente en que se necesite la asistencia facultativa, aunque que sea leve y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el responsable de seguridad del contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de condiciones de trabajo que han posibilitado el accidente.

A más a más de los trámites establecidos oficialmente, el instituto pasará un informe a la dirección facultativa de la obra, donde se especificará:

- Nombre del accidentado;
- Categoría profesional;
- Empresa para a la cual trabaja;
- Hora, día y lugar del accidente;
- descripción del accidente;
- causas de tipo personal;
- Causas de tipo técnico;
- Medidas preventivas para evitar que se repitan.

Datos límites de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa y al coordinador de seguridad en fase de ejecución el día siguiente al del accidente como muy tarde.

La dirección facultativa y el coordinador de seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas al informe.

El cumplimiento de las prescripciones generales de seguridad no irá en detrimento de las ordenanzas y reglamentos administrativos de derecho positivo y rango superior, ni eximir de cumplirlas.

El contratista llevará el control de las revisiones de mantenimiento preventivo y las de mantenimiento correctivo (averías y reparaciones) de la maquinaria de obra.

En los casos que no haya norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

La maquinaria de la obra dispondrá de las protecciones y de los resguardos originales de fábrica, o bien las adaptaciones mejoradas con el aval de un técnico responsable que garantice la funcionalidad preventiva.

Toda la maquinaria eléctrica que se use en la obra tendrá conectadas las carcassas de los motores y los chasis metálicos a tierra, para la cual cosa se instalaran las piquetas de tierra necesarias.

Las conexiones y las desconexiones eléctricas en máquinas o instalaciones las realizará siempre el electricista de la obra.

Queda expresamente prohibido efectuar el mantenimiento o el engrase de las máquinas en funcionamiento.

#### 5. CONSIDERACIONES PREVIAS

En la ejecución de los trabajos, a más a más de los incluidos en este Plan de Seguridad y Salud, se tendrá presente, desde antes de empezar, la mejor forma de actuar para que las condiciones de seguridad sean las mejores posibles.

Así, los elementos de protección personal y colectiva estarán disponibles en la obra con suficiente antelación al momento que hayan de ser necesarios. De acuerdo con el plan de obra, se sabrá cuando deberán de estar preparados para usarlas.

Los elementos de protección tienen que ser revisados periódicamente para que siempre estén en condiciones de cumplir su función.

Los elementos estropeados:

- Inutilizados, si no tienen arreglo posible.
- Reparados, por personas competentes.

Las máquinas serán manejadas por personal especializado, será personal especializado los que hagan las revisiones y reparaciones mecánicas, eléctricas o de cualquier tipo.

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, y a disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales podrán hacer las anotaciones que consideren oportunas con la finalidad de controlar el cumplimiento.

En caso de una anotación, el coordinador enviará una copia de la anotación a la Inspección de Trabajo dentro del término de 24 horas.

## 6. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las piezas de protección personales o elementos de protecciones colectivas tendrán fijado un período de vida útil, rechazándose cuando finalice.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una pieza de ropa o elemento de protección, se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de caducidad.

Toda pieza de ropa o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo por el que fue diseñado (para ejemplo, un accidente), será repuesto en el momento.

Los equipos que por su uso hayan adquirido más holganza o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas en el momento.

El uso de una pieza de ropa o equipo de protección no representará un riesgo en sí mismo.

### 6.1. Protecciones personales.

#### 6.1.1. Casco.

El casco ha de ser de uso personal y obligado en las obras de construcción.

Ha de estar homologado de acuerdo con la norma técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la DG de Trabajo de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Las características principales son:

- Clase N: Casco de uso normal.
- Clase E: Casco de uso especial, para riesgo eléctrico, tipo SE para baja tensión y BAT para alta tensión.
- Peso: no ha de sobrepasar los 450 g.

Los que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de cuatro años, aun que no hayan estado utilizados han de ser sustituidos por otros nuevos.

En casos extremos, podrán ser utilizados por diferentes trabajadores, siempre que se cambien las piezas interiores en contacto con la cabeza.

#### 6.1.2. Calzado de seguridad.

Ya que los trabajadores del ramo de la construcción están sometidos al riesgo de accidentes mecánicos, y que existe la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, se obligado el uso de calzado de seguridad (botas) homologadas de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-5, Resolución de la DG de Trabajo de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Las características principales son:

- Clase: calzado con puntera (la plantilla será opcional en función del riesgo).
- Peso: no ha de ser superior los 800 g.

Cuando haga falta que el trabajador este en terrenos húmedos o se puedan recibir salpicaduras de agua o de mortero, las botas han de ser de goma. Norma técnica reglamentaria MT-27, Resolución de la DG de Trabajo de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, clase E.

#### 6.1.3. Guantes.

Con tal de evitar agresiones a las manos de los trabajadores (derrotaseis, Cortes, arañazos, picaduras, etc.), hace falta utilizar guantes. Poden ser de diferentes materiales, como ahora:

- Algodón o punto: trabajos ligeros
- cuero: manipulación en general
- Látex rugoso: manipulación de piezas que corten
- lona: manipulación de fustes

Para la protección contra los agentes químicos agresivos, han de estar homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-11, Resolución de la DG de Trabajo de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Para los trabajos en las cuales pueda haber el riesgo de electrocución, se utilizarán guantes homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-4, Resolución de la DG de Trabajo de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

#### 6.1.4. Cinturones de seguridad.

Cuando se trabaje en un lugar alto que haya peligro de caídas eventuales, será preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-13, Resolución de la DG de Trabajo de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Las características principales serán:

- Clase A: cinturón de sujeción. Se ha de utilizar cuando el trabajador no se haya de desplazar o cuando sus desplazamientos sean limitados. El elemento amarrado ha de estar siempre tirante para impedir la caída libre.
- El anclaje soportará al menos 700 Kg y siempre con relación al esfuerzo más desfavorable que pueda producirse.

#### 6.1.5. ARNESES ANTICAÍDAS (EN 361)

Son los equipos de protección para aquellos trabajos donde exista el riesgo de caída a distinto nivel. Los arneses anticaídas integrales están diseñados para repartir la fuerza de choque, por lo que siempre será necesario utilizar un sistema de absorción. Este tipo de arnés debe llevar al menos un punto de anclaje en la espalda a la altura de los omoplatos.

#### 6.1.6. Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes)

##### CABOS DE ANCLAJE (EN 354)

Un cable de anclaje nos permite sujetarnos a un punto de anclaje, a líneas de vida y a estructuras. También se usa como limitadores de desplazamiento. Se suelen fabricar en cuerda o cinta y pueden ser simples, dobles o regulables. La resistencia mínima aconsejada será de 15 KN. Siempre se utilizan acompañados de conectores.

##### CABOS DE ANCLAJE CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA (EN 355)

Son cables de anclaje que disponen de un sistema que en caso de caída absorberá parte de la fuerza generada, de manera que no se transmitirá al trabajador accidentado produciéndole lesiones graves e irreversibles. El funcionamiento consiste en una cinta con un cosido hecho de tal manera que al sufrir una cierta tensión, 4'5 kN generalmente, se va desgarrando gradualmente. La energía generada en la caída se disipa de esta manera evitando dañar al trabajador. Una vez desplegado el absorbedor en su totalidad la resistencia del conjunto será de 22 kN. Al igual que en el caso anterior pueden ser simples, dobles o regulables.

##### CABOS DE POSICIONAMIENTO AJUSTABLES (EN 358)

Son cables que nos permitirán posicionarnos de manera adecuada para realizar un trabajo en particular, suelen utilizarse cuando trabajamos en semi-suspensión para liberar las manos y poder manipular herramientas con ellas.

##### SISTEMAS ANTICAÍDAS RETRACTILES (EN 360)

Este dispositivo se fabrica en cinta o cable que va enrollado en el interior de una carcasa, la cual posee en su parte superior un punto de sujeción para su instalación. El cable o cinta lleva en su extremo un conector que se une al operario. El dispositivo posee un funcionamiento similar al de los cinturones de los coches, dejando correr libre la cinta o cable si no hay tensión, pero bloqueándose cuando existen una tensión determinada (Por ejemplo: al sufrir una caída). En el uso de éste tipo de sistemas hay que prestar atención a la longitud dada al cable o cinta, ya que en caso de caída podría generarse un péndulo potencialmente peligroso. En caso de producirse una caída y quedarse el operario suspendido existen sistemas adaptables a los retráctiles que sirven para el izado de la víctima

##### ANTICAÍDAS REPOSICIÓN AUTOMÁTICOS + RETRACTILES

Es una variante de los anteriores, que posee un sistema que hace variar el aparato de retráctil automático a un sistema de ascenso – descenso. Muy útil en caso de producirse un accidente durante su uso como retráctil.

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora).

#### 6.1.7. Protectores auditivos.

Cuando los trabajadores estén en un puesto o área de trabajo con un nivel de ruido superior los 80 dB (A), es obligatorio el uso de protectores auditivos, que siempre serán de uso individual.

Estos protectores han de estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-2, Resolución de la DG de Trabajo de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

#### 6.1.8. Protectores de la vista.

Cuando los trabajadores estén sometidos a proyección de partículas, polvo o humo, salpicaduras de líquidos y radiaciones peligrosas o focos luminosos, habrán de protegerse la vista con gafas de seguridad i/o pantallas.

Las gafas y oculares de protección anti-impactos han de estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-16, Resolución de la DG de Trabajo de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, y MT-17, Resolución de la DG de Trabajo de 28-06-78, BOE de 09-09-78..

- Se elegirá el protector ocular en función del tipo de elemento agresor.
- Serán materiales de usos oftálmicos y neutros.
- Tendrán resistencia química, física y mecánica, las monturas para evitar la caída del protector óptico.
- Llevarán impresos en la montura el tipo de resistencia.

#### 6.1.9. Ropa de trabajo.

Los trabajadores de la construcción han de hacer servir ropa de trabajo, preferiblemente del tipo mono, facilitada por el instituto en las condiciones fijadas en el convenio colectivo provincial.

La ropa ha de ser de tejido ligero y flexible, ajustada al cuerpo, sin elementos adicionales y fácil de limpiar.

En el caso de haber de trabajar bajo la lluvia o en condiciones de humedad similares, de les facilitará ropa impermeable.

### 6.2. Protecciones colectivas

#### 6.2.1. Señalización.

Las señales de tráfico a utilizar serán las normalizadas internacionalmente. Se mantendrá la señalización actualizada, según el ritmo de la obra. Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, R.D. 485/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, el enlace de las zonas de la obra con la calle, y se adoptaran las Medidas de seguridad que cada caso requiera

Color	Signo	Indicaciones y necesidades
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia, evacuación
	Materiales y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica, Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Portes, salidas, pasajes, material, sitios de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad	Normalidad

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

#### 6.2.2. Barandillas.

Las barandillas rodearan los agujeros verticales con peligro de caídas de más de 2 metros.

Habrá de tener la resistencia suficiente (150 kg/m) para garantizar la retención de personas u objetos, y una altura mínima de protección de 90 cm, listón intermedio y rodapiés de 20 cm. Serán de materiales rígidos y resistentes.

#### 6.2.3. Andamios.

Se ajustarán a la normativa vigente.

Las plataformas serán preferentemente metálicas, en el caso de que sean tablones, estos tendrán un espesor mínimo de 60 mm.

La superficie de trabajo tendrá una superficie mínima de 60 cm.

Dispondrán de barandilla de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapiés.

La separación máxima entre el andamio y la fachada o paramento vertical será de 30 cm.

En el andamio de fachada se pondrá una barra horizontal que hará la función de protección junto al forjado.

Los movimientos de entrada y salida de los andamios se hará por las plantas y no utilizando el andamio como escalera.

Se colocarán lonas impermeables en el exterior para evitar caídas de personal y materiales. Amarren convenientemente al andamio, dejando zonas libres por el paso del viento y que el efecto de vela sea menor.

Los andamios deben ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de ponerlas en servicio.
- En intervalos regulares y períodos sucesivos.
- Después de cualquier modificación, período en qué no se haga servir, exposición a la intemperie, movimientos sísmicos o cualquier otra circunstancia que hubiese podido afectar a la resistencia o la estabilidad.

#### 6.2.4. Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho, y las situadas a 2 m del suelo estarán dotadas de la corresponden barandilla.

No serán sobrecargadas por exceso de materiales, no utilizándose para apilar materiales. Las plataformas para recepción de materiales tendrán una resistencia adecuada a la carga que soporten. Se fijarán al forjado o apuntalarán entre dos forjados, tendrán barandilla lateral y una abatible frontal.

#### 6.2.5. Escaleras de mano.

Habrá de ir provistas de zapatas antideslizantes. No se harán servir simultáneamente para dos personas. La longitud sobrepasará en 1 metro el punta superior de desembarco.

Tendrán un anclaje perfectamente resistente en la parte superior para evitar movimientos.

No se utilizan escaleras de mano de más de 5 metros, sin tener las garantías de resistencia.

Se revisaran periódicamente.

Tanto la subida como la bajada por la escalera de mano se hará siempre de cara a la escalera.

No utilizar escaleras de mano pintadas.

Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas o cuerdas que limiten laertura de la misma y dispondrán zapatas antideslizantes.

Los trabajos a más de 3,5 m de altura, des del punto de operación al suelo, que requiera movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solamente se efectuarán si el operario lleva cinturón de seguridad o se adoptan medidas de seguridad alternativas.

Las escaleras de mano han de cumplir las condiciones de diseño y utilización que se señala en el Real Decreto 486/1987, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Para el mantenimiento de las escaleras se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- Se limpiarán de cualquier substancia que haya caído sobre las mismas.
- Las escaleras de madera se pintarán únicamente con barniz transparente.
- Se almacenarán en posición horizontal, y protegidas de las condiciones ambientales.

#### 6.2.6. Extintores.

Un extintor es un aparato que contiene un agente apto para apagar el fuego, se consideran extintores portátiles los que no sobrepasen los 20 kg, si pesan más, los aparatos han de ir sobre ruedas y se llaman extintores móviles o carros extintores.

Los extintores llevarán una placa de diseño donde venga grabado:

- La presión de diseño.
- El número de registro del aparato.
- La fecha de la primera prueba y de las sucesivas.

Se incluye esta tabla para su consulta donde se establece la idoneidad del tipo de extintor según las clases de fuegos establecidos en la norma UNE 23 010-76 "Clases de fuego".

#### CLASES DE FUEGO (UNE 23 010)

AGENTE EXTINTOR	A (sólidos)	B (líquidos)	C (gases)	D (metales especiales)
Agua polvorizada	*** (2)	*		
Agua	** (2)			
Polvo BC (convencional)		***	**	
Polvo ABC (polivalente)	**	**	**	
Polvo especial metales				**
Espuma física	** (2)	**		
Anhídrido carbónico	* (1)	*		
Hidrocarburos halogenados	* (1)	**		

\*\*\* Muy adecuado

\*\* Adecuado

\* Aceptable

En fuegos poco profundos (inferior a 5 mm) puede asignarse \*\*

En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua ni la espuma; el resto de agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores portátiles que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23 110

### 6.3. Orden de limpieza y mantenimiento.

Zonas de paso, salidas, vías de circulación, salidas vías de evacuación de emergencia permanecerán libres de obstáculos. Los puestos de trabajo, incluido locales de servicios, equipos e instalaciones se limpiarán periódicamente. Se eliminarán los restos de grasa y residuos.

Las operaciones de limpieza no ofrecerán ningún riesgo, por los trabajadores que lo hacen ni para terceros, y con los medios más adecuados.

Los puestos de trabajos e instalaciones, tendrán un mantenimiento periódico, y reparar todo lo que implica un riesgo rápidamente.

Control de funcionamiento en el caso de instalaciones de protección y contra incendios.

## 7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se deberá informar en un rótulo visible en la obra del emplazamiento más cercano de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitalares, etc.) donde avisar o, en su caso, llevar el posible accidentado para que reciba un tratamiento rápido y efectivo.

Para atender los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situada en los vestuarios, se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, al menos, tenga un cursillo de socorristismo. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

### 7.1. Servicio médico.

El instituto constructora constará con un servicio médico, que realizará los preceptivos reconocimientos médicos y se ocupará del seguimiento de las bajas y altas al principio y durante toda la obra.

### 7.2. Servicio técnico de seguridad y salud.

El instituto constructora contará con el asesoramiento técnico de seguridad y salud durante toda la obra.

### 7.3. Instalaciones médicas.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

En la obra se dispondrá del material para primeros auxilios en caso de accidente, y adecuados a las características de la obra y al número de trabajadores, adaptados a las atribuciones del personal encargado para su prestación.

Se dispondrá de un botiquín con los siguientes elementos como mínimo:

- Desinfectantes.
- Antisépticos autorizados.

- Gasas estériles.
- Algodón.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Depósitos adhesivos.
- Pinzas.
- Guantes de un solo uso.

## 8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Se procurará dar información al personal de la obra por medio de charlas o cursos generales o específicos para determinados Trabajos, sobre los riesgos y formas de utilizar las protecciones en sus respectivos Trabajos. Todo el personal, al inicio de la obra o cuando se incorpore, habrá recibido de su empresa, la información de los riesgos y de las medidas correctoras que utilizará en la realización de sus tareas.

Cada empresa debe acreditar que su personal en la obra ha recibido formación en materia de seguridad y salud.

A partir de la elección del personal más cualificado, se designará quien actuará como socorrista en la obra.

## 9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra ha de haber, con la finalidad de hacer un control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias, que constará de hojas por duplicado, este libro ha de ser facilitado por:

- El colegio profesional al cual pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos o un órgano equivalente.

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, y a disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales podrán hacer las anotaciones que consideren oportunas con la finalidad de control del cumplimiento.

En caso de una anotación, el coordinador enviará una copia de la anotación a la Inspección de Trabajo dentro del término de 24 horas.

El libro de incidencias se ha de mantener siempre en la obra.

## 10. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE

La notificación del accidente se efectuará mediante el comunicado del accidente.

El objetivo de la comunicación/notificación es informar que ha sucedido un accidente, con una información previa.

## RIESGOS EN LAS PARTIDAS DE OBRA

### 1. ANÁLISIS Y PREVENCIONES DE LOS RIESGOS

Para realizar el análisis y prevención de los posibles riesgos para esta obra de instalación de nuevas luminarias se ha optado por describir los medios auxiliares, y partiendo de estos realizar las Medidas preventivas y descripción de los Riesgos más posibles.

#### 1.1. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en esta obra son los siguientes:

- Cesta elevadora
- Andamios de pie.
- Andamios de caballete.
- Escaleras de mano.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de Trabajo, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizada. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado, y dispondrá de las Protecciones colectivas de: Barandilla, enganchas para cinturón de seguridad y los elementos de uso corriente.

## 1.1.1. Ficha preventiva de medios auxiliares.

### 1.1.1.1. Cesta elevadora

#### Riesgos más posibles.

- Caída de objetos desde altura.
- Caída de altura de las personas.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapar con elementos móviles.
- Contacto eléctrico.

#### Medidas preventivas.

- La cesta elevadora tendrá la hoja de control de la revisión técnica de la máquina.
- Antes de la primera utilización del operario responsable de la máquina realizará el reconocimiento de cada uno de los elementos que la componen.
- Todo usuario conocerá las normas de utilización y la carga máxima admisible.
- Emplazar la plataforma en un lugar seguro y nivelado.
- PROHIBIDO la utilización de plataformas sin barandillas de seguridad o con los dispositivos de seguridad anula • lats.
- Subir y bajar sin dar golpes, avisar del movimiento de la cesta.
- Distribuir los pesos en la plataforma, no sobrecargarla.
- Comprobar que dispone de suficiente espacio para la manipulación de la plataforma elevadora, comprobar que no existen líneas de alta tensión por donde ha de amasar el cesto.
- Normas de actuación para los maquinistas.
- Advertencias sobre ciertos riesgos de la máquina la operario encargado de su manipulación.
- Máquina en buen estado de servicio.

#### Protecciones personales.

- Cascos.
- Guantes de cuero y/o goma.
- Las del tipo de trabajo a realizar.

#### Protecciones colectivas.

- Señales de peligro.
- Barandilla para el carrito.

### 1.1.1.2. Andamios de pie.

#### Riesgos más posibles.

- Caídas de altura.
- Caída al mismo nivel.
- Caídas de objetos des de los mismos.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo.
- Atraparse y Cortes durante el montaje.
- Los inherentes a los trabajos a realizar sobre ellos.

#### Medidas preventivas.

- El montaje de los andamios tubulares se realizará mediante el diseño preestablecido.
- Durante el montaje y el desmontaje nadie estará debajo del andamio.
- Estarán perfectamente asentados en tablones y nivelados.
- Los módulos de andamio se falcaran con cruces de San Andrés.
- No se comenzará un nivel superior hasta que el inferior este correctamente falcat.
- Las andamios se montaran a una distancia de 30 cm del paramento, si la distancia se superior se colocaran barandillas de 60 cm en el interior.
- La plataforma de trabajo de los andamios serán de superficie antideslizante, de 60 cm de anchura como mínimo.
- Se prohíbe montar plataformas en la coronación del andamio, excepto si están proveídas de barandillas
- No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical.
- Las cargas se distribuirán uniformemente en las plataformas y nunca se sobrecargarán.
- Los andamios estarán libres de obstáculos, y no se realizaran movimientos bruscos encima de los andamios.

#### Protecciones personales.

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo

#### Protecciones colectivas.

- Barandillas de 90 cm de altura con rodapiés y listón intermedio.
- - Barandillas interiores de 60 cm, si la distancia entre el andamio y la pared es superior a 30 cm.

### 1.1.1.3. Andamios de caballetes.

Son de uso común en los trabajos de acabados, normalmente son de poca altura, normalmente no se tiene suficiente respeto para estos andamios y son las causas de múltiples accidentes por ser confeccionados con cualquier tipo de material.

#### Riesgos más posibles.

- Caídas de altura.
- Caídas de objetos des de los mismos.
- Caída al mismo nivel.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo.
- Los inherentes los trabajos a realizar sobre ellos.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Estarán perfectamente asentados en terreno firme y nivelado
- Se utilizaran materiales especialmente diseñados para su confección, está prohibido la utilización de bidones con agua, ladrillos, tochos y otros materiales de obra no concebidos para estas funciones.
- Cuando se utilicen bases del tipo tijeras, estas dispondrán de topes de abertura.
- La plataforma de los andamios se realizarán con materiales que tengan la superficie antideslizante, de 60 cm de ancho como a mínimo.
- A partir de 2 m de altura dispondrán de barandillas y el acceso se realizaran mediante escaleras.
- Cuando se trabaje en las proximidades de forjados, balcones, ventanas, etc. los trabajadores utilizaran cinturón de seguridad aunque existan barandillas de seguridad o se utilizaran redes para garantizar la protección los trabajadores.
- El andamio de caballetes no arribará los 6 m de altura.
- Los andamios estarán libres de obstáculos, y no se realizaran movimientos bruscos encima de los andamios.

#### **Protecciones personales.**

---

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero.

#### **Protecciones colectivas.**

---

- Redes en las ventanas y en los balcones cuando se trabaje al lado de los mismos.

### **1.1.1.4. Escaleras de mano.**

#### **Riesgos más posibles.**

---

- Caídas de altura.
- Caída i/o volcada de la escalera.
- Golpes al personal para el uso de la escalera.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Se prohíbe la utilización de las estructuras y andamios para subir a otra cota.
- Condiciones constructivas reglamentadas.
- Situarlas en sitios protegidos o que no creen problemas al paso de personal i/o elementos móviles.
- Si las escaleras de mano son de madera, los montantes serán de una sola pieza, con montantes encastados y no claveteados, se prohíbe pintar las escaleras de madera, solamente se permite el barniz.
- La fijación inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas, con elementos de fijación y antideslizantes.
- El apoyo superior se realizará sobre elementos resistentes y planos, se calzarán a un punto fijo para evitar vuelcos.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura des del punto de operación hasta el suelo y requiera movimientos y esfuerzos por parte del operario, solamente se efectuará si el trabajador lleva cinturón de seguridad, o se adoptan medidas alternativas de seguridad.
- La inclinación de las escaleras será de 75º aproximadamente
- La parte superior sobrepasará 1 m la cota de desembarque.
- Aparatos en perfectas condiciones de uso.
- Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas o cables que limiten la obertura de las mismas, también dispondrán de zapatas antideslizantes.
- Cuando se trabaje en las proximidades de forjados, balcones, ventanas, etc. los trabajadores utilizaran cinturón de seguridad aunque existiesen barandillas de seguridad.

#### **Protecciones personales.**

---

- Las del lugar de trabajo.

#### **Protecciones colectivas.**

---

- Colocarlas en sitios poco peligrosos y, que no creen problemas para al paso de personas y elementos móviles.

### **1.2. Máquinas.**

La maquinaria prevista a utilizar en esta obra es la siguiente:

- Camión con pluma.
- Camiones.
- Cesta elevadora.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas se desarrollará según los siguientes principios:

#### **1.2.1. Reglamentación oficial.**

Se cumplirá el indicado en el reglamento de máquinas, en las I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones del fabricante.

Las máquinas y herramientas a utilizar dispondrán de un folleto de instrucciones de manejo.

La persona o personas encargadas de manejar las diferentes máquinas será un trabajador especializado en el manejo de estas.

## 1.2.2. Ficha preventiva de máquinas.

### 1.2.2.1. Camión pluma.

#### Riesgos más posibles.

- Arrollo y colisiones en las maniobras.
- Vuelco de la máquina.
- Asfixia por los gases del tubo de escape.
- Atrapamiento en los puntos móviles de la maquinaria.
- Heridas al conductor por piedras caídas durante la carga.
- Caída de la máquina de posibles pasajeros.
- Caídas de personas en el desplazamiento de la pluma.
- Caída de la carga o parte de ella.
- Contactos eléctricos producidos por líneas eléctricas aéreas.
- Incendio.
- Desplomado de la grúa.
- Fallo del terreno, por estar el camión pluma junto a una zanja, excavaciones, etc.

#### Medidas preventivas.

- Normas de actuación de los conductores con trascendencia a todo el personal.
- El conductor de la grúa no puede dejar el puesto de mando mientras haya una carga en el gancho.
- Que la máquina disponga de todos aquellos medios complementarios de seguridad.
- Máquina en buen estado de servicio y con un buen reglaje de motor.
- Mantener en perfectas condiciones de uso los elementos auxiliares de elevación.
- Realizar el mantenimiento de toda la maquinaria con la grúa parada.
- Protecciones adecuadas en poleas, tambores y engranajes.
- Hay que seguir las instrucciones dadas por el fabricante.
- Los ganchos tendrán pestillo de seguridad.
- No permitir la presencia de personas dentro del radio de acción de cargas.
- Se paralizará el trabajo con vientos de velocidad superior a 60 Km / h.
- Las maniobras de presentación de pilares y vigas serán gobernadas por tres operarios: un dirigirá la operación y los demás llevarán la pieza mediante cuerdas atadas a los extremos.
- PROHIBIDO estirar objetos fijos con la grúa.
- PROHIBIDO subir operarios con la grúa.

#### Protecciones personales.

- Cascos.
- Cinturón de seguridad.

#### Protecciones colectivas.

- Claxon.
- Espejo retrovisor.
- Extintor.

### 1.2.2.2. Camiones.

#### Riesgos más posibles.

- Atropello y colisiones en las maniobras.
- Volcadura de la máquina.
- Asfixia por gases del tubo de escape.
- Heridas al conductor para piedras caídas durante la carga.
- Caída de la máquina de posibles pasajeros.
- Contacte con líneas eléctricas por llevar la caja elevada.
- Incendio.

#### Medidas preventivas.

- Normas de actuación de los conductores con trascendencia a todo el personal.
- Que la máquina disponga de todos aquellos medios complementarios de seguridad.
- Máquina en buen estado de servicio y con un buen reglaje del motor.

#### Protecciones personales.

- Cascos.
- Cinturón de seguridad.

#### Protecciones colectivas.

- Claxon.
- Espejo retrovisor.
- Extintor.

### 1.2.2.3. Cesta elevadora

#### Riesgos más posibles.

- Caída de objetos desde altura.
- Caída de altura de las personas.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapar con elementos móviles.

- contacto eléctrico.

#### **Medidas preventivas.**

---

- La cesta elevadora tendrá la hoja de control de la revisión técnica de la máquina.
- Antes de la primera utilización del operario responsable de la máquina realizará el reconocimiento de cada uno de los elementos que la componen.
- Todo usuario conocerá las normas de utilización y la carga máxima admisible.
- Emplazar la plataforma en un lugar seguro y nivelado.
- PROHIBIDO la utilización de plataformas sin barandillas de seguridad o con los dispositivos de seguridad anulados.
- Subir y bajar sin dar golpes, avisar del movimiento de la cesta.
- Distribuir los pesos en la plataforma, no sobrecargarla.
- Comprobar que dispone de suficiente espacio para la manipulación de la plataforma elevadora, comprobar que no existen líneas de alta tensión por donde ha de amasar el cesto.
- Normas de actuación para los maquinistas.
- Advertencias sobre ciertos riesgos de la máquina la operario encargado de su manipulación.
- Máquina en buen estado de servicio.

#### **Protecciones personales.**

---

- Cascos.
- Guantes de cuero y goma.
- Las del tipo de trabajo a realizar.

#### **Protecciones colectivas.**

---

- Señales de peligro.
- Barandilla para el carrito.

### **1.3. Herramientas.**

La prevención de utilización de herramientas son:

- Sierra circular.
- Taladro y roscado
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas herramientas se desarrollará según los siguientes principios:

#### **1.3.1. Ficha preventiva de herramientas.**

##### **1.3.1.1. *Sierra circular.***

#### **Riesgos más posibles.**

---

- Electrocución.
- Atraparse con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Normas de uso para el personal encargado de su utilización.
- Elementos móviles con protección.
- Prohibición de hacer trabajos peligrosos.
- Señalización sobre ciertos riesgos.
- Control de los materiales a cortar.
- Conexión a tierra de la máquina.

#### **Protecciones personales.**

---

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero.
- Elementos de seguridad para empujar.
- Gafas antipartículas.

#### **Protecciones colectivas.**

---

- Protectores.
- Rótulos indicativos sobre el uso de los elementos de seguridad para empujar.
- Rótulos indicativos sobre el uso de gafas antipartículas.
- Rótulos indicativos sobre el peligro de la máquina en general.

##### **1.3.1.2. *Taladro y roscado***

#### **Riesgos más posibles.**

---

- Proyección de partículas.
- Proyección de la broca o partes de la misma.
- contactos eléctricos.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Apoyar el taladro correctamente y en posición cómoda.

- Utilizar brocas afiladas y de diámetro preciso, escoger la broca adecuada al material a taladrar y la velocidad.
- Montar la broca y los accesorios centrados en el portabrocas.
- Desenchufar la herramienta cuando no se utilice.
- Utilizar enchufes adecuados para la herramienta y no realizar empalmes para enchufarla.
- No dejar colgado el taladro del cable eléctrico ni tirar del mismo.
- Mantener la herramienta en buen estado y sin polvo.
- No reparar la herramienta, si no se tienen los conocimientos y el material necesario para el recambio.
- Seguir las normas del fabricante para la limpieza y los trabajos de mantenimiento.
- Seguir las normas del fabricante para la manipulación de la herramienta.
- No desmontar ningún sistema de seguridad de la máquina.
- Antes de utilizar la herramienta INSPECCIONARLA asegurándose el buen estado.
- Normas a los operarios que lo utilicen.

#### **Protecciones personales.**

---

- Casco.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección.
- Las Protecciones personales del medio donde se trabaje.

#### **1.3.1.3. Herramientas manuales.**

Las herramientas manuales comprenden las pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica, como por ejemplo taladradoras, pistolas para clavar, cepillo eléctrico, etc.

#### **Riesgos más posibles.**

---

- Lesiones producidos por ruidos.
- Proyección de partículas.
- Golpes, cortes, Erosiones.
- Ambiente de polvo.
- Electrocución.
- Pintura.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Conexión a tierra para las máquinas eléctricas.
- Material eléctrico homologado y en buenas condiciones para el trabajo.
- Máquinas desconectadas cuando no trabajen y fuera de las zonas de paso del personal.
- Herramientas en perfecto estado de trabajo.
- Apuntalamiento de la zona, si es preciso.
- Protecciones colectivas.
- Medios auxiliares en buen estado.
- Normas para los operarios que las utilicen.
- Toda maquinaria en situación de avería o deterioro se retirará de la obra y se señalizará mediante un título indicativo del tipo "AVERÍA, NO CONECTAR".

#### **Protecciones personales.**

---

- Casco.
- Depende de la máquina:
- Protección para ruidos.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Máscara.

#### **Protecciones colectivas.**

---

- Protectores del disco.
- Pantallas.
- Redes, barandillas, etc.
- Todas las máquinas dispondrán de las protecciones colectivas establecidas por los reglamentos y normas oficiales.
- Los motores estarán protegidos por carcasa propias para evitar atraparse en ellas.

#### **1.4. Oficios.**

Para los oficios se debe tener en cuenta los siguientes trabajos a realizar en la instalación de nuevas luminarias o cambio de estas:

- Trabajos de albañilería.
- Trabajos de altura.
- Trabajos de cerrajería y cerramientos metálicos
- Trabajos de soldadura
- Trabajos con estructura metálica.
- Trabajos sobre la instalación eléctrica.

La prevención sobre la utilización de estos oficios se desarrollará según los siguientes principios de las fichas preventivas.

Los oficios a realizar tendrán en consideración las fichas preventivas para oficios existentes en el presente plan de seguridad.

#### 1.4.1. Ficha preventiva de oficios.

##### 1.4.1.1. *Trabajos de paleta.*

###### Riesgos más posibles.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a diferente nivel.
- Cortes para el uso de objetos y herramientas manuales.
- Contactos con cemento.
- Proyección de partículas los ojos.
- Inhalación de polvo.
- Sobre esfuerzos.
- Electrocución con equipamiento eléctrico auxiliar.
- Atraparse con los medios de elevación.
- Golpes contra objetos.

###### Medidas preventivas.

- Prever el acceso claro al puesto de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas.
- Limpieza de las ruinas diaria.
- Organizar la llegada de materiales sin sobrecargar las plataformas de trabajo.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas.
- El material cerámico se subirá a las plantas sin romper los flejes o envoltorios de PVC con que vienen de fabrica.
- Los mahones sueltos se subirán ordenadamente en el interior de las plataformas de subida.
- No realizar apilados de material a las esquinas de los forjados y menos en los voladizos.
- No tirar nada por la fachada
- Al romper mahones hacerlo de manera que los restos no caigan al exterior.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera escoger siempre la mejor dentro de lo posible.
- No utilizar elementos extraños como a plataformas de trabajo o para confeccionar los andamios.
- Al trabajar en andamios suspendidos, amarrar el cinturón de seguridad a la cuerda auxiliar.
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en cubiertas, fachadas, terraza, sobre plataformas de trabajo o cualquier otro punto desde donde se pueda producir una caída de altura.
- Las máquinas eléctricas se conectarán en los enchufes con clavija. Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan alargos para máquinas portátiles, se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.
- Se prohíbe saltar del forjado, etc. a los andamios colgantes y viceversa.

###### Protecciones personales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad con arnés y cuerda.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de PVC.
- Gafas antiproyecciones.
- Protección acústica.
- Ropa de trabajo.
- Vestidos para tiempos lluviosos.

###### Protecciones colectivas.

- Proteger los agujeros existentes en el suelo para evitar caídas.
- Red horizontal para los grandes agujeros.
- Para acceso a otros niveles se hará el escalonado de las rampas de forma provisional con escalones de medias: Ancho 90 cm, largo 23 cm, altura menor de 20 cm.
- Barandilla para las rampas de escaleras de 90 cm de altura con barandilla, listón intermedio y rodapié.
- Cables de seguridad entre pilares donde se pueda coger el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Señales de "Peligro de caída de altura", "obligación del uso del cinturón de seguridad".

##### 1.4.1.2. *Trabajos de altura.*

Los Trabajos de altura conllevan riesgos especiales para la seguridad y salud del trabajador según el ANEXO II del R.D. 1627/1997, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Meter en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.
- El acceso a los puestos de trabajo se debe hacer por los lugares previstos. Prohibido subir por tuberías, tablones, etc.
- Antes de iniciar el trabajo comprobar que no hay nadie trabajando para arriba y abajo de la vertical.
- Es obligatorio utilizar cinturón de seguridad cuando se trabaja en altura y no existe protección colectiva eficaz.
- Cuando se trabaja sobre andamios suspendidos empapar el cinturón de seguridad en la cuerda auxiliar.
- Si por necesidades del trabajo se retira momentáneamente alguna protección colectiva, se repondrá antes de ausentarse.

- Esta PROHIBIDO lanza materiales o herramientas desde altura.
- Cuando se trabaje en alturas las herramientas se llevarán en bolsas adecuadas para aferrarse en los desplazamientos sin que pueda producirse una caída fortuita.

#### Riesgos más posibles.

---

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por el uso de objetos y herramientas manuales.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución con equipamiento eléctrico auxiliar.
- Golpes contra objetos.

#### Medidas preventivas.

---

- Tanto el personal paleta como el de impermeabilización, serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas, y del método de poner en obra las unidades que integran la cubierta.
- No se permitirán caídas sobre red superiores a 6 m de altura.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera escoger siempre la mejor dentro de lo posible.
- Todos los agujeros de la cubierta se tendrán tapados hasta el inicio del cierre definitivo.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las zonas de planchas, formado por tablones con una anchura total de 60 cm como mínimo.
- Se paralizarán los Trabajos en cubierta con vientos superiores a 60 km / h, lluvias, heladas y nieve.
- Organizar la llegada de materiales sin sobrecargar las plataformas de trabajo.
- Las agrupaciones de materiales, se repartirán sobre la cubierta procurando evitar las sobrecargas puntuales.
- La cubierta que se haga se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los Trabajos en todo momento.
- Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas.
- No tirar nada por la fachada
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en cubiertas, o cualquier otro punto desde donde pueda producirse una caída de altura.
- Las máquinas eléctricas se conectarán a los enchufes con clavija. Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan alargo para máquinas portátiles, se desconectará siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

#### Protecciones personales.

---

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad con polillas y cuerda.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de PVC.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### Protecciones colectivas.

---

- Proteger los agujeros existentes en el suelo para evitar caídas.
- El riesgo de caída al vacío se controlará con la instalación • instalación de redes de fuerza alrededor de la cubierta.
- Barandilla de 90 cm de alto con barandilla, listón intermedio y rodapiés.
- Cables de seguridad donde se pueda coger el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Señales de "Peligro de caída de altura", "obligación de uso de cinturón de seguridad".

### 1.4.1.3. Trabajos de cerrajería y cerramientos metálicos.

#### Riesgos más posibles.

---

- Caída al mismo nivel.
- Caída a diferentes niveles.
- Cortes en la manipulación de herramientas manuales y máquinas.
- Aplastamiento entre objetos.
- Golpes por objetos.
- Pisadas de objetos punzantes.
- sobre esfuerzos.

#### Medidas preventivas.

---

- En todo momento se mantendrán libres los pasos y caminos de intercomunicación interiores y exteriores.
- La subida de material con gancho de la grúa se hará por bloques de elementos relacionados y nunca por elementos sueltos. Una vez en la planta correspondiente se desharán los paquetes para su distribución y colocación en obra.
- En todo momento las zonas de trabajo se mantendrán libres de trozos, recortes metálicos y objetos punzantes.
- Antes de utilizar una máquina se comprobará que se encuentren en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados correctamente.
- Se prohíbe utilizar a modo de caballetes los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar Trabajos sobre superficies inestables.
- Se dispondrán anclajes de seguridad donde se ligará el fiador del cinturón de seguridad, durante las operaciones de instalación en fachadas de cierre metálicos.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a un metro de altura.
- Se PROHÍBE la conexión de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía eléctrica, sin la utilización de las conexiones macho-hembra correspondientes.
- Toda máquina eléctrica será de doble aislamiento o dispondrá de conexión a tierra.

## **Protecciones personales.**

---

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad con polillas y cuerda.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Protecciones acústicas.
- Botas impermeables de seguridad.

### **1.4.1.4. Trabajos de soldadura.**

- En caso de trabajar en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para que los humos no afecten al trabajador.
- Conectar la toma a tierra lo más cerca posible del punto de soldadura.
- No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlos adecuadamente.
- Extremar las precauciones por el humo al soldar materiales pintados, cadmiados, etc.
- No realizar soldaduras sobre materiales o recipientes que hayan contenido productos combustibles.
- Evitar contactos con materiales conductores, que puedan estar sobre tensión, aunque se trate de la pinza.

### **1.4.1.5. Trabajos con estructura metálica.**

#### **Riesgos más posibles.**

---

- Vuelco de las pilas de acopio de perifería.
- Caída de objetos.
- Derrumbamiento de elementos punteados.
- Daños en las manos.
- Daños a los pies.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Daños en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Explosión de botella de gases.
- Incendios.
- Quemaduras.

#### **Medidas preventivas.**

---

- Elegir espacios adecuados para el almacenamiento de los perfiles metálicos.
- Los perfiles se apilarán sobre juegos de tablones o capas, de tal manera que una capa forme 90 grados con la anterior, clasificados por tamaños y hasta una altura de 1,5 m. como máximo.
- No permitir la presencia de personas dentro del radio de acción de cargas colgadas.
- Evitar levantar un nueva planta antes de que se haya terminado toda la soldadura de la anterior.
- Instalarán cables entre pilares donde se amarran los mosquetones de los arneses de seguridad, de tal manera que los operarios puedan desplazarse libremente aún estando sujetos.
- Tan pronto como se haya montado la "primera altura" de pilotes, se coloca redes horizontales de protección contra caídas.
- Las redes de protección se revisarán periódicamente y en especial cada vez que se termine una parte de la soldadura.
- Las operaciones de soldadura que no sean hechas con el operario tocando el suelo, se harán desde una jaula de soldador. Dicha jaula tendrá una barandilla perimetral de un metro con rodapiés y barandilla intermedia, además llevarán el arnés sujeto a un cable fijado entre pilotes.
- No trepar directamente por la estructura ni moverse por el ala de una viga sin tener sujeto al arnés de seguridad.
- Cuando deba subir o bajar de un nivel a otro, se hará mediante una escalera de mano con zapatas antideslizantes y ganchos para colgar e inmovilizar la escalera. La escalera deberá sobrepasar un metro como mínimo el nivel al que se quiere acceder.
- Utilizar andamios bien afianzadas con barandilla de 90 cm. con rodapiés y barandilla intrermitente para soldar las jácenas.
- Mantener la zona de trabajo limpia, sin estorbos.
- Las maniobras de presentación de pilares y vigas serán gobernadas por tres operarios: un dirigirá la operación y los demás llevarán la pieza mediante cuerdas atadas a los extremos.
- Se comprobará el buen estado del aislamiento de calvas y tomas de corriente de las instalaciones provisionales de obra.
- Los cables estarán ordenados y cuando se pueda, colgados de pies derechos o pilares.
- No dejar las pinzas y electrodo, directamente sobre el suelo. Es necesario disponer de un útil adecuado o desconectar la pinza.
- Preparar y entrenar en el desempeño de un protocolo de utilización segura de las botellas de gases, especialmente el acetileno, alertando sobre el retroceso de la llama y el recalentamiento anormal de la botella de este último.
- Las botellas de gases en uso estarán siempre dentro de la carretilla portabotellas.
- Controlar que debajo de las zonas donde se esté soldando, haya materiales combustibles o inflamables.
- Controlar que no hayan operarios debajo de las zona de soldadura.
- Instalar una protección de chapa para soldar por encima de otros operarios que también sueldan.

#### **Protecciones personales.**

---

- Casco de seguridad preferiblemente con paperas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Arnés de seguridad.

- Calzado antideslizante.
- Pantalla de mano para soldar.
- Gafas para protección de los rayos ultravioletas.
- Gafas de protección mecánica.
- Manopla, delantal y polainas para soldadores.
- Uso de ropa ignífuga.

#### Protecciones colectivas

---

- Señalización o balizamiento de las zonas de trabajo.
- Señalización de las zonas de circulación de vehículos.
- Redes de protección contra caídas de objetos sobre trabajadores o terceras personas.

#### 1.4.1.6. Instalación eléctrica.

Estas medidas se tendrán en cuenta tanto en la instalación provisional de obra como en la nueva conexión de las luminarias.

#### Riesgos más posibles.

---

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Quemaduras.
- Incendio.

#### Medidas preventivas.

---

- Cuadros eléctricos.
- Han de ser con aislante doble, clase II. Cuando estén en armarios metálicos, estos se han de considerar de clase OI y han de estar conectados a tierra.
- Los cuadros se han de abrir con elementos especiales, y ha de hacerlo un especialista eléctrico.
- Las tapas de acceso a los dispositivos de protección han de ser estancas.
- Del interior no han de sobresalir elementos metálicos.
- No se puede hacer, en ningún caso, el puente los dispositivos de protección.
- Comprobar diariamente el buen funcionamiento del diferencial.
- Tomas de corriente.
- Tanto las bases de los enchufes como los conectores han de ser adecuadas para trabajos en la intemperie.
- Todas las tomas de corriente han de llevar incorporado el conductor de protección.
- No se ha de conectar diversos receptores a una sola toma de corriente, aunque no superen la intensidad nominal.
- La pareja macho – hembra de una toma de corriente ha de ser del mismo tipo.
- Líneas repartidores.
- Los conductores utilizados han de ser del tipo de manguera flexible y especiales para a trabajado en condiciones severas.
- No se han de hacer empalmes.
- Líneas de utilización.
- Revisión periódica de los hilos eléctricos que van conectados a máquinas.
- Receptores
- Las lámparas han de estar protegidas por pantallas protectoras.
- En caso de ambientes húmedos se utilizaran portalámparas estancos.
- El grado de protección de los receptores que trabajen en la intemperie ha de ser el que corresponda.

#### Medidas preventivas de carácter general.

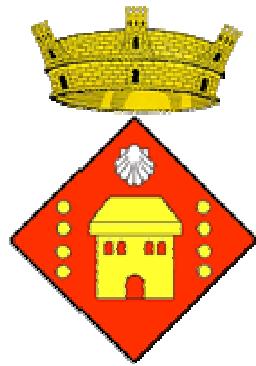
---

- No se ha de trabajar en una instalación eléctrica sin desconectar previamente la fuente de alimentación y haber colocado la señalización correspondiente.
- No se ha de dejar al abrigo del personal de obra, elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aisladas.
- Cal proteger todos los conductores, especialmente en zonas de paso y en sitios que estén en contacto con elementos metálicos.
- Cuando se tengan que efectuar trabajos en instalaciones con tensión, y no se pueda sacar, estos trabajos los ha de efectuar personal experto y equipado con EPIS adecuados y homologados..

Lleida, gener de 2025  
Jordi Josep Piqué i Castelló

Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado num: 17.102

Plaça Sant Joan, 23 3/A  
25007 LLEIDA  
Telf. 606 417 495  
[pique@dpenginyeria.com](mailto:pique@dpenginyeria.com)



---

ANEXO 2

---

**GESTIÓN DE RESIDUOS**

## GESTIÓ DE RESIDUS

### 1. RESIDUS

Aquest Estudi de Residus es realitza per minimitzar els impactes derivats de la generació de residus en la construcció del present projecte, establint les mesures i criteris a seguir per reduir al màxim la quantitat de residus generats, segregar-los i emmagatzemar-los correctament i procedir a la gestió més adequada per a cadascun.

L'objecte del present Estudi de Gestió de Residus és quantificar la quantitat de residus generats i valorar-los, de manera que es garanteixi la gestió adequada i tractament segons s'especifica al Reial Decret 110/2015 de 20 de febrer, sobre residus aparells elèctrics i electrònics.

#### 1.1. Normativa d'aplicació

El marc normatiu que regula la gestió dels residus de construcció i demolició no perillós per als projectes desenvolupats en aquest Projecte de Construcció és:

- Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 815/2013, que aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real decreto 252/2006, que revisa los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y su reglamento de desarrollo, y su corrección de errores
- Real Decreto 1378/1999, para la eliminación y gestión de PCB, y su modificación
- Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos
- Real Decreto 1481/2001, sobre eliminación de residuos en vertedero, y su modificación
- Decisión del consejo de 19/12/2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 11/1999, de envases y residuos de envases.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos
- Orden MAM/304/2002 de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. y su corrección de errores

#### 1.2. Dades del promotor

Ajuntament de la Granja d'Escarp  
NIF P2513100D  
Plaça Major, 3

25185 La Granja d'Escarp  
Tel: 973782198  
ajuntament@granjaescarp.ddl.net  
Sr. Manel Solé i Agustí

### 1.3. Àmbit d'aplicació

El present document fa referència a la gestió de residus i és d'aplicació al present projecte executiu per a la substitució de lluminàries existents i instal·lació de les noves lluminàries en la població de la Granja d'Escarp.

Es defineix com a RAEE (Residu d'aparells elèctrics i electrònics) els residus d'aparells que per funcionar degudament necessiten corrent elèctric o camps electromagnètics, i els aparells necessaris per generar, transmetre i mesurar aquests corrents i camps, que estan destinats a utilitzar-se amb una tensió nominal inferior a 1000V en corrent altern i 1500V en corrent continu.

### 1.4. Classificació dels residus en l'obra

Durant la realització de les obres, els residus que es generaran més significatius seran els provinents del canvi de les lluminàries existents. Així com possibles residus com a conseqüència dels retalls de conductors elèctrics, també dels embalatges de les noves lluminàries ha instal·lar.

Tots aquests materials seran carregats i transportats a l'abocador, aplec, centre de reciclatge, planta de compostatge o abocador específic i seran tractats adientment.

Donades les característiques concretes de l'obra, no es planteja en principi la generació de materials potencialment perillosos que continguin substàncies contaminants o tòxiques i que requereixin tractaments específics o una deposició controlada.

No es preveu la generació de cap tipus de residu derivat del seu normal funcionament de la instal·lació prevista.

### 1.5. Residus generats en obra

Segons la Llista Europea de Residus (LER) (establerta a la Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014), els residus es classifiquen mitjançant codis de sis xifres anomenats codis LER.

Atenent aquesta classificació, els residus que es poden generar en una obra d'execució d'una instal·lació solar per a autoconsum podrien incloure una o diverses de les tipologies següents:

TIPUS RESIDUS	Codi LER
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 21 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36
Làmpades de descàrrega, no LED i fluorescents	20 01 21 31
Plàstic embalatges - retalls plàstics	17 02 03
Paper i cartró	15 05 01
Cables diferents dels especificats en el codi 170410	17 04 11

### 1.6. Volum residus previstos

El volum estimat de residus produïts per la obra de substitució de lluminàries prevista seran els següents, tenint en compte que:

TIPUS RESIDUS	Codi LER	Densitat
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 21 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36	0,25 Tn/m <sup>3</sup>

TIPUS RESIDUS	Codi LER	Unitats	dm <sup>3</sup> /und Lluminària	m <sup>3</sup>	Kgr
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 21 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36	231	31,25	7,22	1804,69

TIPUS RESIDUS	Codi LER	CLASSE	ESTIMAT	
			m <sup>3</sup>	Tn
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 21 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36	NO ESPECIALS	7,22	1,81

El volum previst per les làmpades de les diferents lluminaries seran els següents:

TIPUS RESIDUS	Codi LER	CLASSE	ESTIMAT	
			m <sup>3</sup>	Tn
Làmpades de descàrrega, no LED i fluorescents	20 01 21 31	ESPECIALS	0,05	0,005

El volum estimat de residus produïts per la instal·lació elèctrica (proteccions, conductors, carregador, etc....) del carregador de vehicles elèctrics prevista seran els següents:

TIPUS RESIDUS	Codi LER	CLASSE	ESTIMATS	
			m <sup>3</sup>	Tn
Plàstic embalatges - retalls plàstics	17 02 03	NO ESPECIALS	0,08	0,061
Paper i cartró	15 05 01	NO ESPECIALS	0,2	0,152
Cables diferents dels especificats en el codi 170410	17 04 11	NO ESPECIALS	0,03	0,01

#### 1.7. Destí dels residus

No hi ha previsió de reutilització a la mateixa obra o a emplaçaments externs, simplement seran transportats a abocador autoritzat.

El dipòsit de cadascun dels residus s'entregaran a una empresa autoritzada a la gestió i tractament de residus per la Generalitat de Catalunya.

#### 1.8. Prevenció i minimització de Residus

A continuació, es descriuen les mesures dissenyades per a la prevenció i minimització de residus a l'obra:

Mesures de minimització en l'adquisició de materials:

- L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als mesuraments reals d'obra, ajustant-ne el màxim, per evitar l'aparició d'excedents de material al final de l'obra.
- S'adoptaran les mesures necessàries la màxima quantitat i volum d'embalatges.

Se sol·licitarà als proveïdors que el subministrament a obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes decoratius superflus.

- S'optarà per l'adquisició de materials reciclables davant d'altres de les mateixes prestacions, però de difícil o impossible reciclat.
- El subministrament dels elements metà·lics i els seus aliatges es farà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de l'obra corresponent.
- Els subministraments s'adquiriran en el moment que l'obra els requereixi, així, i amb unes bones condicions d'emmagatzematge, s'evitarà que es facin malbé i es converteixin en residus.

Mesures de minimització al començament de les obres:

- El personal tindrà una formació adequada respecte de la manera d'identificar, reduir i manejar correctament els residus que es generin segons el tipus.

#### Mesures de minimització en la posada en obra:

- Es buidaran completament els recipients que continguin els productes abans de netejarlos o eliminar-los, especialment si es tracta de residus perillosos.
- En la mesura del possible, s'afavorirà l'elaboració de productes en taller davant dels realitzats a la pròpia obra, que habitualment generen més quantitat de residus.
- S'evitarà el deteriorament d'aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, per poder ser tornats al proveïdor.
- Els mitjans auxiliars i embalatges de fusta procediran de fusta recuperada i s'utilitzaran tantes vegades com sigui possible fins que estiguin deteriorats. En aquest moment se separaran per al reciclatge o tractament posterior. Es mantindran separats de la resta de residus perquè no siguin contaminats.
- Els perfils i barres de les armadures han d'arribar a l'obra amb les mides necessàries, a punt per ser col·locades, i si és possible, doblegades i muntades. D'aquesta manera no es generaran residus d'obra. Per reutilitzar-los, es preveuran les etapes d'obres en què s'originarà més demanda i en conseqüència s'emmagatzemaran.
- En el cas de peces o materials que vinguin dins d'embalatges, s'obriran els embalatges justos perquè els sobrants quedin dins dels embalatges.
- A més, pel que fa als embalatges i els plàstics, l'opció preferible és la recollida per part del proveïdor del material. En qualsevol cas, no s'ha de treure l'embalatge dels productes fins que no siguin utilitzats, i després de fer-los servir, es guardaran immediatament.

#### Mesures de minimització de l'emmagatzematge a l'obra:

- Etiquetar de forma convenient cadascun dels contenidors que es faran servir en funció de les característiques dels residus que es depositaran.
- S'han d'emmagatzemar els materials correctament per evitar-ne el deteriorament i la transformació en residu.
- Es designaran les zones d'emmagatzematge dels residus i es mantindran senyalitzades correctament.
- Es realitzarà una classificació correcta dels residus segons s'hagi establert a l'Estudi de Gestió, i al pla de gestió de residus.
- Es farà una vigilància i seguiment del correcte emmagatzematge i gestió dels residus. En cas que s'adoptin altres mesures per a l'optimització de la gestió dels residus de l'obra se us comunicarà al director d'obra perquè en prengueu coneixement i aprovació.

Aquestes mesures no suposaran menyscabament de la qualitat de l'obra.

#### 1.9. Selecció i destí dels Residus

Sempre s'afavorirà el reciclatge i la valoració dels residus davant l'eliminació en abocador controlat dels mateixos.

TIPUS RESIDUS	Codi LER	DESTÍ
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 21 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	20 01 36	GESTOR AUTORIZAT
Làmpades de descàrrega, no LED i fluorescents	20 01 21 31	GESTOR AUTORIZAT
Plàstic embalatges - retalls plàstics	17 02 03	GESTOR MUNICIPAL
Paper i cartró	15 05 01	GESTOR MUNICIPAL
Cables diferents dels especificats en el codi 170410	17 04 11	GESTOR AUTORIZAT

La selecció dels materials es realitzarà directament en obra. Tots aquets materials especials, terres i runes seran traslladats a abocadors autoritzats per l'Administració (Generalitat, Ajuntament, etc.) segons la seva naturalesa, exigint-se al transportista els corresponents certificats indicant la naturalesa i el volum dels residus així com les dades de l'abocador autoritzat.

Tots els contenidors o sacs industrials que s'utilitzin a les obres hauran d'estar identificats segons el tipus de residu o residus que contindran.

Els residus sòlids urbans (RSU) es recolliran en contenidors específics per a això, s'ubicaran on determini la normativa municipal. Es pot sol·licitar permís per a l'ús de

contenidors propers o contractar el servei de recollida amb una empresa autoritzada per l'ajuntament.

No es podrà retirar ningun material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador per Direcció d'Obra i per la Comissió de Seguiment Mediambiental.

El Contractista farà lliurament a la Propietat dels corresponents certificats dels abocaments efectuats per l'empresa autoritzada, indicant l'abocador, ubicació, volum i pes del material, així com les seves característiques i classificació.

#### 1.10. Obligacions contractista

Conformement a la normativa en matèria de residus, i especialment el Reial Decret 105/2008, el contractista està subjecte a una sèrie d'obligacions de suport i acreditació documental de les seves operacions de gestió, que remetrà al promotor per garantir la correcta gestió dels RCDs generats a l'obra.

El contractista, en el marc del present Estudi de Gestió de Residus, quan no procedeixi a utilitzar els residus i materials de construcció i demolició in situ o a gestionar-los mitjançant valorització a la mateixa obra, estarà obligada a lliurar-los a una persona gestora de residus perquè es destinin preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o altres formes de valorització o a participar en un acord voluntari sectorial.

Aquest lliurament a gestor autoritzat quedará reflectit en un document fefaent en què figuri, almenys, la identificació de la persona posseïdora i de la persona productora, l'obra de procedència i, si escau, el número de llicència de l'obra, la quantitat de residus expressada en tones o en metres cúbics, o en totes dues unitats quan sigui possible, el codi LER del residu, i la identificació de la persona gestora de les operacions de destinació.

En aquest sentit, el contractista lliurà al promotor els certificats i la resta de documentació acreditativa de la correcta gestió dels residus generats en obra, especificats en aquest pla. I mantindrà la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

El contractista s'obliga, mentre es trobin aquests residus en poder seu, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que n'impedeixi o en dificulti la valorització o eliminació posterior. Amb aquesta finalitat disposareu d'un parc d'apilaments amb contenidors o envasos degudament condicionats que han de romandre tancats o coberts almenys fora de l'horari de treball.

La persona posseïdora dels residus de construcció i demolició estarà obligada a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar a la persona productora els certificats i la resta de documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència a l'article 6 del Reial decret 105/2008, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

El contractista també incorporarà aquesta documentació a l'arxiu cronològic corresponent, amb la quantitat, naturalesa, origen, destinació i mètode de tractament dels residus generats a la present obra, guardant la informació arxivada durant, almenys, 3 anys.

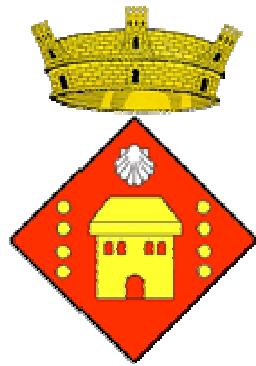
#### 1.11. Pressupost residus

En el pressupost de l'obra ja existeixen diferents partides previstes pel transport i l'abocament dels diferents tipus de residus prevists en l'obra actual.

Lleida, gener de 2025 Jordi  
Josep Piqué i Castelló

Enginyer Tècnic Industrial  
Col·legiat num:17.102

Plaça Sant Joan, 23 3/A  
25007 LLEIDA  
Telf. 606 417 495  
[pique@dpenginyeria.com](mailto:pique@dpenginyeria.com)



ANEXO 3

---

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## ÍNDICE

---

<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>3</b>
1. CONDICIONES FACULTATIVAS .....	3
1.1. <i>Técnico director de obra.</i> .....	3
1.2. <i>Constructor o instalador.</i> .....	3
1.3. <i>Verificación de los documentos del proyecto.</i> .....	3
1.4. <i>Plan de seguridad y salud en el trabajo.</i> .....	3
1.5. <i>Presencia del constructor o instalador en la obra.</i> .....	4
1.6. <i>Trabajos no estipulados expresamente.</i> .....	4
1.7. <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.</i> .....	4
1.8. <i>Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa.</i> .....	4
1.9. <i>Faltas de personal.</i> .....	4
1.10. <i>Caminos y accesos.</i> .....	4
1.11. <i>Replanteo.</i> .....	4
1.12. <i>Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.</i> .....	5
1.13. <i>Orden de los trabajos.</i> .....	5
1.14. <i>Facilidades para otros contratistas.</i> .....	5
1.15. <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.</i> .....	5
1.16. <i>Prórroga por causa de fuerza mayor.</i> .....	5
1.17. <i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.</i> .....	5
1.18. <i>Condiciones generales de ejecución de los trabajos.</i> .....	5
1.19. <i>Obras ocultas.</i> .....	5
1.20. <i>Trabajos defectuosos.</i> .....	5
1.21. <i>Vicios ocultos.</i> .....	6
1.22. <i>De los materiales y los aparatos. Su procedencia.</i> .....	6
1.23. <i>Materiales no utilizables.</i> .....	6
1.24. <i>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.</i> .....	6
1.25. <i>Limpieza de las obras.</i> .....	6
1.26. <i>Documentación final de la obra.</i> .....	6
1.27. <i>Plazo de garantía.</i> .....	6
1.28. <i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente.</i> .....	6
1.29. <i>De la recepción definitiva.</i> .....	6
1.30. <i>Prórroga del plazo de garantía.</i> .....	7
1.31. <i>De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.</i> .....	7
2. CONDICIONES ECONÓMICAS .....	7
2.1. <i>Composición de los precios unitarios.</i> .....	7
2.2. <i>Precio de contrata. Importe de contrata.</i> .....	7
2.3. <i>Precios contradictorios.</i> .....	7
2.4. <i>Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.</i> .....	8
2.5. <i>De la revisión de los precios contratados.</i> .....	8
2.6. <i>Acopio de materiales.</i> .....	8
2.7. <i>Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.</i> .....	8
2.8. <i>Relaciones valoradas y certificaciones.</i> .....	8
2.9. <i>Mejoras de obras libremente ejecutadas.</i> .....	8
2.10. <i>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.</i> .....	9
2.11. <i>Pagos.</i> .....	9
2.12. <i>Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.</i> .....	9
2.13. <i>Demora de los pagos.</i> .....	9
2.14. <i>Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.</i> .....	9
2.15. <i>Unidades de obra defectuosas pero aceptables.</i> .....	9
2.16. <i>Seguro de las obras.</i> .....	9
2.17. <i>Conservación de la obra.</i> .....	10
2.18. <i>Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.</i> .....	10
3. CONDICIONES TÉCNICAS LUMINARIAS .....	10
3.1. <i>Normativa.</i> .....	10
3.2. <i>Reconocimiento materiales.</i> .....	10
3.3. <i>Acopio de materiales.</i> .....	11
3.4. <i>Luminarias.</i> .....	11

4.	CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	11
4.1.	<i>Condiciones generales.....</i>	11
4.2.	<i>Canalizaciones eléctricas.....</i>	12
4.3.	<i>Conductores.....</i>	17
4.4.	<i>Cajas de empalme.....</i>	18
4.5.	<i>Aparamenta y cuadros de protección .....</i>	18
4.6.	<i>Puesta a tierra .....</i>	21
4.7.	<i>Inspecciones y pruebas en fábrica.....</i>	22
4.8.	<i>Control.....</i>	22
4.9.	<i>Seguridad.....</i>	23
4.10.	<i>Limpieza .....</i>	23
4.11.	<i>Mantenimiento.....</i>	23
4.12.	<i>Criterios de medición. ....</i>	23
	<b>DOCUMENTACIÓN ANEXA.....</b>	<b>24</b>

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### 1. CONDICIONES FACULTATIVAS.

#### 1.1. Técnico director de obra.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

#### 1.2. Constructor o instalador.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### 1.3. Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

#### 1.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

#### **1.5. Presencia del constructor o instalador en la obra.**

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **1.6. Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **1.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **1.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **1.9. Faltas de personal.**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### **1.10. Caminos y accesos.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **1.11. Replanteo.**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **1.12. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **1.13. Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **1.14. Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### **1.16. Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **1.18. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

#### **1.19. Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **1.20. Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de Índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificar la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### **1.21. Vicios ocultos.**

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

#### **1.22. De los materiales y los aparatos. Su procedencia.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.23. Materiales no utilizables.**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

#### **1.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **1.25. Limpieza de las obras.**

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **1.26. Documentación final de la obra.**

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

#### **1.27. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeren, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

#### **1.28. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

#### **1.29. De la recepción definitiva.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar

a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **1.30. Prórroga del plazo de garantía.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **1.31. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

## **2. CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **2.1. Composición de los precios unitarios.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.
- Precio de Ejecución Material:
- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### **2.2. Precio de contrata. Importe de contrata.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

### **2.3. Precios contradictorios.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **2.5. De la revisión de los precios contratados.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **2.6. Acopio de materiales.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### **2.7. Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **2.8. Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma previnida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

#### **2.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

## **2.10. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

## **2.11. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

## **2.12. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

## **2.13. Demora de los pagos.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **2.14. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

## **2.15. Unidades de obra defectuosas pero aceptables.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

## **2.16. Seguro de las obras.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menestres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **2.17. Conservación de la obra.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **2.18. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

### **3. CONDICIONES TÉCNICAS LUMINARIAS**

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc.).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

#### **3.1. Normativa**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-09 y GUÍA-BT-09. Instalaciones de alumbrado exterior.

Normas de la compañía suministradora.

#### **3.2. Reconocimiento materiales**

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, serán reconocidas por el Técnico Director o persona en quien esta delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo.

Los que por su mala calidad, falta de protección, aislamiento, etc., y otros defectos, no se estimaran admisibles por aquél, se retirarán inmediatamente.

Este reconocimiento previo de materiales, no constituye su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos ejecutada.

Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones, no cesará mientras no sean recibidas definitivamente, los trabajos en que aquellos se hayan empleado.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales o elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el técnico-Director de la misma,

que serán ejecutadas por el laboratorio que designe la dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta de la contrata.

### 3.3. Acopio de materiales

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, siguiendo las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Administración se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquél indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar, al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizados como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Administración.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden, podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

### 3.4. Luminarias

En líneas generales todas las luminarias estarán herméticamente cerradas con capacidad para alojar en su interior el equipo de encendido de la lámpara LED, con un elevado factor de mantenimiento y reflector de aluminio abrillantado y anodizado y cierre del bloque óptico. En todo caso cumplirán el marcado CE, y condiciones de estanquedad para el bloque óptico IP ≥ 66, resistencia al impacto mínima IK ≥ 10, clase de aislamiento II y equipo de regulación DDF27

## 4. CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 4.1. Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### 4.2. Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

#### Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

#### Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas

- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua lluvia	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

#### **Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire**

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos elevada y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

#### **Tubos en canalizaciones enterradas**

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm

- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

### **Instalación**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

#### CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

#### CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

#### CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

#### CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separan un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarneidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

#### CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como

interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
	≤ 16 mm	> 16 mm
Dimensión del lado mayor de la sección transversal		
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua		No declarada
Resistencia a la propagación de la llama		No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085. Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorrientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2022.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las cañerías será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los

tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

#### NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

#### ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### 4.3. Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- **De 450/750 V de tensión nominal.**
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- **De 0,6/1 kV de tensión nominal.**
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

#### DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento

- Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
  - Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

#### IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

#### RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento ( $M\Omega$ )
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
$\leq 500$ V	500	$\geq 0,50$
$> 500$ V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 4.4. Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente inccombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conductor, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

#### 4.5. Aparamenta y cuadros de protección

## CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregará en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

## INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

## FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

#### **INTERRUPTORES DIFERENCIALES.**

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación".

Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times I_a \leq U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### **SECCIONADORES.**

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

#### **EMBARRADOS.**

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionalable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

### PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

### 4.6. Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

### UNIONES A TIERRA.

#### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

#### Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envoltura.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm <sup>2</sup> )	Sección conductores protección (mm <sup>2</sup> )
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envoltura común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### 4.7. Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatura se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

#### 4.8. Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

#### **4.9. Seguridad**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### **4.10. Limpieza**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

#### **4.11. Mantenimiento.**

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

#### **4.12. Criterios de medición.**

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificados en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Lleida, gener de 2025  
Jordi Josep Piqué i Castelló

Enginyer Tècnic Industrial  
Col·legiat num:17.102