

***Projecte de millora, legalització i eficiència
energètica de l'enllumenat públic de la zona
de Quatre Cantons, de Cerdanyola del Vallès***

— MEMÒRIA —

Setembre 2024



IDENTIFICACIÓ I AGENTS DEL PROJECTE

Projecte tècnic:	Projecte de millora, legalització i eficiència energètica de l'enllumenat públic de la zona de Quatre Cantons de Cerdanyola del Vallès
Tipus d'intervenció:	Renovació de lluminàries per millora d'eficiència energètica, substitució de suports en mal estat. Esmena de defectes existents segons REBT
Municipi:	Cerdanyola del Vallès, Barcelona
Titular Instal·lació:	AJUNTAMENT DE Cerdanyola del Vallès Plaça Francesc Layret, s/n, 08290 Cerdanyola del Vallès
Redacció del projecte	MIATEC INNOVA S.L. C. Llenguadoc 35-39, baixos 08030 Barcelona miatec@miatec.cat 93 311 39 74
Tècnic redactor:	Gabriel Sánchez i Ruiz Enginyer de telecomunicacions Nº associat ACET: 2.010 gabisanchezruiz@miatec.cat 658 346 325
Pressupost	249.464,67 € (IVA inclòs)

Barcelona, setembre de 2.024

MEMÒRIA

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	7
1.1.	Antecedents.....	7
1.2.	Objecte del projecte	7
1.3.	Abreviacions, nomenclatures, acrònims	8
2.	DADES GENERALS DEL PROJECTE	10
2.1.	Promotor del projecte i titular de la instal·lació	10
2.2.	Autor del projecte	10
2.3.	Instal·lació.....	11
2.4.	Pressupost	12
2.5.	Termini d'execució	12
3.	NORMATIVA	13
4.	EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS, ZONIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DE VIES	14
4.1.	Situació de les Instal·lacions	14
4.2.	Zonificació.....	14
4.3.	Classificació de les vies i nivell lumínic	16
5.	INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT EXISTENT	17
5.1.	Punts de llum	17
5.2.	Inventari de quadres de comandament	19
6.	CRITERIS APLICATS	22
7.	DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS	25
7.1.	Qüestions genèriques relatives a tots els punts de llum.....	26
7.2.	Renovació de lluminàries	27
7.3.	Carrer Clos, entre ctra. de Barcelona i c. Barberà	28
7.4.	Carrer Clos, entre c. Prat de la Riba i c. Mare de Déu de Montserrat	29
7.5.	Carrer Tiana, entre c. Barberà i c. Prat de la Riba	30
7.6.	Carrer Tiana, entre c. Prat de la Riba i c. Mare de Déu de Montserrat	31
7.7.	Carrer Mancomunitat.....	32
7.8.	Carrer Sant Francesc.....	38
7.9.	Carrer Barberà, entre c. Mancomunitat i c. Sant Francesc	40
7.10.	Renovació del quadre EP003	41

7.11. Renovació del quadre EP004.....	43
7.12. Desplaçament del quadre EP005.....	45
7.13. Inspeccions i legalitzacions.....	47
8. DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS A INSTAL·LAR	49
8.1. Suports.....	49
8.1.1. Bàcul troncocònic	49
8.1.2. Columna troncocònica.....	50
8.1.3. Columna nikolson	51
8.1.4. Braç a façana.....	52
8.2. Lluminares	52
8.2.1. Lluminares vial.....	52
8.2.2. Lluminares ambiental o mixta	54
8.2.3. Projector	55
8.3. Driver de les lluminares LED i programació.....	56
8.4. Protecció per sobretensions.....	57
8.5. Equips i làmpades.....	57
8.6. Quadres elèctrics.....	57
8.7. Altres elements de quadres elèctrics	59
9. ASPECTES COMUNS DE LA INSTAL·LACIÓ A REALITZAR.....	60
9.1. Descripció de l'obra civil.....	60
9.1.1. Rases i passos de carrer	60
9.1.2. Cimentacions dels punts de llum	61
9.1.3. Pericons	62
9.1.4. Cales.....	62
9.2. Descripció de la instal·lació elèctrica.....	63
9.2.1. Descripció de la instal·lació al punt de llum	63
9.2.2. Cables conductors i línies de distribució.....	64
9.2.3. Unions termo-retràctils	65
9.3. Característiques de les proteccions i posada a terra.	65
9.3.1. Connexió a terra	65
9.3.2. Elèctrodes de connexió a terra	66
9.3.3. Càlcul de la línia de terra	67
10. ESTUDIS LUMÍNICS.....	69
10.1. Tipologies de carrer	69
10.2. Resum de resultats dels estudis lumínics	70

11. RESUM DEL PRESSUPOST	73
--------------------------------	----

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

A 2013 l'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès va elaborar un Estudi de l'enllumenat públic del municipi i una diagnosi energètica. Aquest treball havia de donar les pautes a seguir en les inversions a dur a terme a l'enllumenat exterior municipal.

A aquells criteris s'han afegit d'altres ocasionats per la implantació definitiva de la tecnologia LED, el Decret 190/2015 que introdueix normativa de prevenció de la contaminació lluminosa i el Decret 192/2023 que modifica parts del REBT.

1.2. Objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte és definir els treballs necessaris per tal d'adequar i millorar l'enllumenat exterior de la zona coneguda com a "Quatre Cantons" i el seu entorn, a Cerdanyola del Vallès en els conceptes d'eficiència energètica i protecció del medi nocturn.

També s'aprofitarà per renovar els armaris d'instal·lacions d'enllumenat públic de l'entorn, amb independència de si alimenten o no lluminàries o punts d'enllumenat a renovar. Aquests armaris passaran a disposar de sistema de telegestió i interruptors diferencials rearmables.

Totes aquestes actuacions han de permetre les condicions de seguretat i qualitat de vida ciutadana, la millora de la gestió de l'enllumenat, així com la reducció de l'impacte mediambiental, a diferents nivells:

- Estalvi energètic (reducció de consum de kWh)
- Estalvi lumínic (reducció de l'emissió de klm)
- Estalvi econòmic derivat dels anteriors
- Disminució de la llum intrusa, molesta per a les persones
- Disminució de la contaminació lluminosa, nociva pel medi en general

No forma part d'aquest projecte estudiar el compliment o les actuacions d'adequació de les instal·lacions existents d'enllumenat públic del municipi al REBT, i per tant no es comprova el seu compliment, i el tècnic que signa el present projecte no es responsabilitza del seu estat actual o futur.

Tanmateix les noves lluminàries a instal·lar, així com tots els elements complementaris compliran amb el REBT i qualsevol altra normativa aplicable. El projecte indica les característiques tècniques i de seguretat que hauran de reunir les instal·lacions, per tal que la seva execució es realitzi conforme a la normativa vigent.

1.3. Abreviacions, nomenclatures, acrònims

Al present projecte es fa servir la següent terminologia:

- BI Benefici Industrial
- BT Baixa Tensió
- Em Il·luminància mitjana horitzontal (lux)
- Emin Il·luminància mínima horitzontal (lux)
- DG Despeses Generals
- ET: Estació transformadora
- FHS: Flux d'Hemisferi Superior
- FHSi Flux d'Hemisferi Superior Instal·lat
- FL Fluorescència convencional
- FLC-p Fluorescència compacta, amb pin
- FLC-r Fluorescència compacta, amb rosca
- *fm* Factor de manteniment
- *fu* Factor d'utilització
- GIS Sistema d'informació geogràfica
- HM Halogenur metàl·lic
- ITA Instrucció Tècnica Addicional
- ITC Instrucció Tècnica Complementària
- LED Díode emissor de llum - *Light emitting diode*
- Lm Luminància mitjana d'una superfície (cd/m²)
- PEM Preus d'Execució Material
- PST Protector de sobretensions
- REBT Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió
- REEIEE Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior
- STM Serveis Tècnics Municipals
- U_L Uniformitat longitudinal de luminàncies
- U_m Uniformitat mitjana d'il·luminàncies
- U_o Uniformitat global de luminàncies

- VM: Vapor de Mercuri
- VSAP: Vapor de Sodi d'Alta Pressió

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Algunes de les dades següents apareixen en altres apartats del projecte, aquí se'n fa un resum:

2.1. Promotor del projecte i titular de la instal·lació

El titular de les instal·lacions és:

AJUNTAMENT DE Cerdanyola del Vallès
Plaça Francesc Layret, s/n,
08290 Cerdanyola del Vallès

CIF: P-0826600-I

Contacte: 93 580 88 88
ajuntament@cerdanyola.cat

2.2. Autor del projecte

MIATEC INNOVA S.L
C. Llenguadoc 35-39
08030 Barcelona

Contacte: 93 311 39 74
miatec@miatec.cat

Projectista: Gabriel Sánchez i Ruiz
Enginyer de Telecomunicacions
A.C.E.T. núm 2010

2.3. Instal·lació

Instal·lacions d'enllumenat públic corresponents als quadres EP003, EP004 i EP005 del municipi de Cerdanyola del Vallès (veure planimetria).

Quadre EP003:

Adreça	C. Tiana s/n (cantonada Ctra. Barcelona)
Tensió nominal	380V (3F+N)
Potència màxima admissible	8 kW
Exp. Legalització inicial	BT.D01.08/3.122/92

Quadre EP004:

Adreça	Ctra. Barcelona s/n (alçada c. Mancomunitat)
Tensió nominal	380V (3F+N)
Potència màxima admissible	8 kW
Exp. Legalització inicial	---

Quadre EP005:

Adreça	c. Mancomunitat s/n (entre c. Prat de la Riba i c. Mare de Deu de la Mercè)
Tensió nominal	380V (3F+N)
Potència màxima admissible	18 kW
Exp. Legalització inicial	BT.D1.04/132.774/97

Pel que fa al subministrament de l'energia, tots els quadres de la xarxa d'enllumenat públic tenen el subministrament contractat a ENDESA.

2.4. Pressupost

El pressupost previst per a l'execució del projecte és de 206.169,15 € + IVA, que fan un total de 249.464,67 € (DOS-CENTS QUARANTA NOU MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE euros AMB SEIXANTA-SET cèntims).

2.5. Termini d'execució

El termini d'execució previst, des del replanteig de l'obra fins a la seva recepció, i tenint en compte el termini d'entrega de materials, és de 15 setmanes.

3. **NORMATIVA**

Referent a la legislació aplicable de la instal·lació, hem de posar de manifest que aquest projecte, en tots els seus punts, s'ha realitzat d'acord amb les normes dictades pel Ministeri d'Indústria en el seu (RD 842/2002, de 2 d'agost BOE nº 224, de 18 de setembre de 2002), i de forma concreta, tal com segueix:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, , pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries, i en especial:
 - o ITC-BT-09. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT EXTERIOR.
 - o ITC-BT-18. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA.
 - o ITC-BT-44. INSTAL·LACIONS DE RECEPTORS. Receptors per enllumenat.
- Decret 192/2023 de de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes, i en especial:
 - o ITA- 12. Instal·lacions de baixa tensió
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de Novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.
- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
 - o Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, i
 - o Llei 3/2015, de l'11 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives, que en el seu article 79 fa una modificació de la Llei 6/2001
- Norma UNE-EN 60.598-2-3 i UNE-EN 60.598-2-5 referent a lluminàries i projectors per a enllumenat exterior.

Es realitzarà la instal·lació elèctrica d'acord amb les normes de la companyia elèctrica subministradora.

4. EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS, ZONIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DE VIES __

4.1. Situació de les Instal·lacions

Els carrers compresos dins de les instal·lacions objecte d'aquest projecte són diversos, veure els diferents annexes, on els llisten els punts de llum acompanyats de planimetria.

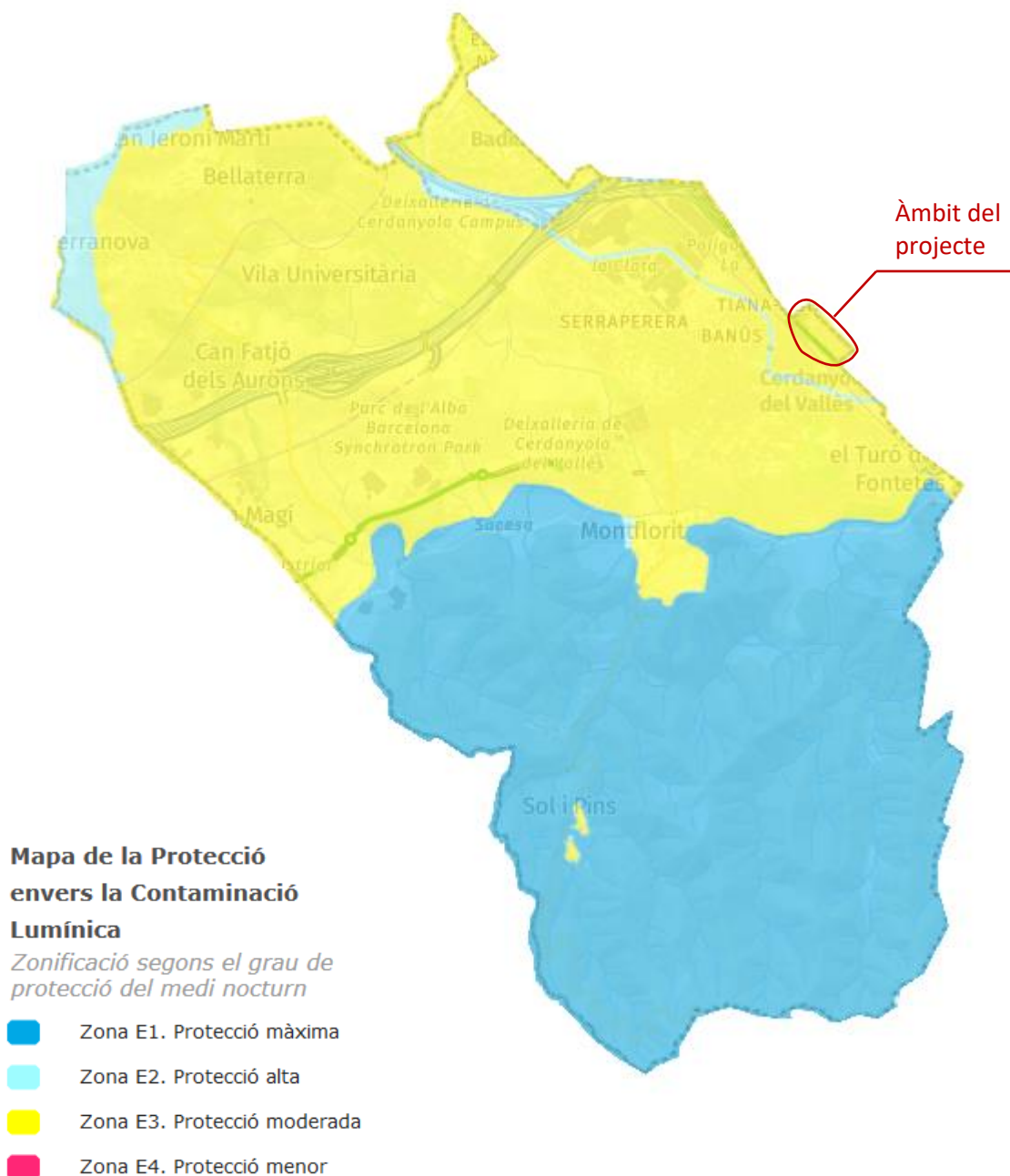
4.2. Zonificació

El caràcter de barreja de nucli urbà, Parc Natural de Collserola, i altres espais del municipi de Cerdanyola, genera una zonificació diversa, segons la normativa vigent pel que va a la Protecció del Medi Nocturn.

Segons el departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, es consideren les següents zonificacions:

- Zones E1: De màxima protecció envers la contaminació lluminosa i correspon a àrees d'interès natural, protecció especial, i coincidents amb la xarxa Natura 2000.
- Zones E2: Sòl no urbanitzable fora d'un espai d'interès natural.
- Zones E3: Àrees que es consideren zones urbanitzables o urbanes.
- Zones E4: Àrees d'ús intensiu a la nit en activitats comercials, industrials o de serveis. També vials principals.

La darrera actualització del Mapa de la Protecció envers la Contaminació Lumínica, que es mostra a continuació, es pot trobar a l'adreça <https://sig.gencat.cat/visors/pcl.html>.



Segons el darrer plànol de protecció envers la contaminació lluminosa, tots els carrers afectats pel projecte es troben en zona E3 (de protecció moderada). Hi ha carrers limítrofs amb el terme municipal de Ripollet, que també estan qualificats com a zona E3.

4.3. Classificació de les vies i nivell lumínic

El Reglament d'Eficiència Energètica per Instal·lacions d'Enllumenat Exterior (REEIEE) estableix una classificació de l'enllumenat en funció de diversos paràmetres de la via, com la seva velocitat, la seva densitat de trànsit, de pas de vianants, si té un ús comercial, residencial, etc...

L'Estudi de l'enllumenat públic del municipi de Cerdanyola del Vallès, realitzada a 2013, va establir una classificació de les diferents avingudes carrers i places del municipi, entre elles les afectades per aquesta remodelació.

Totes les vies incloses a aquest projecte estan qualificades com a vies de classe S3, però també hi ha de tipus S2, S3 i CE3.

A l'Annex "Planimetria" s'inclou el plànol on es representen les classes de totes les vies del municipi inclòs a l'Estudi de l'enllumenat públic del municipi.

Dins del REEIEE, a la ITC-EA-02 es descriu el nivell lumínic que correspon a cada tipus de carrer. Hi ha diversos paràmetres, però aquí es destaca la il·luminància mitjana (E_m), que és la quantitat mitjana de lux que cal mantenir a la via. Es tracta d'un valor de referència al que cal aproximar-se tant com es pugui, tot i que a la realitat no s'hi podrà arribar exactament.

En el cas dels tipus de vies esmentades, els valors E_m de referència, així com els valors de la il·luminància mínima i de uniformitat mitjana són:

Tipus de via	E_m	E_{min}	U_m
CE3	15 lux	—	0,4
S2	10 lux	3 lux	—
S3	7,5 lux	1,5 lux	—

5. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT EXISTENT

A continuació es mostra un resum de les dades inventarials disponibles dels 3 quadres afectats per aquest projecte. Aquestes dades no tenen en compte altres possibles elements diferents d'enllumenat que es

Quadre	EP003	EP004	EP005
Luminàries	42	35	108
Potència nominal	6,3 kW	4,9 kW	14,8 kW
Punts de llum afectats	13	9	85
Potència afectada	2,0 kW	1,3 kW	12,3kW

A més, en el quadre EP005 s'afegiran fins a 18 punts nous.

Actualment el manteniment de la xarxa d'enllumenat públic del municipi el duu a terme la Brigada Municipal.

Als Annexes es pot consultar l'inventari de punts de llum alimentats per aquests quadres, així com les característiques dels punts de llum i lluminàries.

5.1. Punts de llum

Hi ha diverses tipologies de punts de llum i lluminàries que s'alimenten d'aquests quadres.

Els punts de llum afectats per aquest projecte incorporen gairebé tots làmpades de VSAP, tot i que n'hi ha alguna de VM.

La majoria de punts de llum afectats per aquesta actuació tenen les següents característiques:

- Lluminaària de tipus globus, sobre columna nikolson de diferents alçades (fins a 6 metres)
- Lluminaària de tipus vial, sobre braç a façana de 1,5m, a alçades de fins a 7,5 metres
- Lluminaària de tipus vial, sobre columna Carandini Town de 8,2 metres



Però també hi ha una minoria de punts de llum amb aquesta tipologia actual:

- Projector, sobre columna troncocònica de fins a 7 metres
- Luminària de tipus vial, sobre columna troncocònica de fins a 8 metres
- Luminària de tipus vial, sobre postecillo, fins a 7 metres



5.2. Inventari de quadres de comandament

Les característiques elementals dels quadres d'enllumenat objecte d'aquest projecte són les següents:

Quadre	EP003	EP004	EP005
Num. sortides enllumenat (trifàsiques)	2	2	3
Num. sortides altres (monofàsiques)	2	0	0
Sortida doble nivell	NO	NO	Anul·lada

Regulador de capçalera	NO	NO	NO
Sistema d'encesa	Relotge astronòmic	Relotge astronòmic	Relotge astronòmic

Les 2 sortides monofàsiques del quadre EP003 es corresponen a l'alimentació d'un regulador semafòric i a una sortida "desconeguda".

El quadre EP005 disposa de sortida de doble nivell, però no està en funcionament.

A continuació es mostren imatges dels 3 quadres:

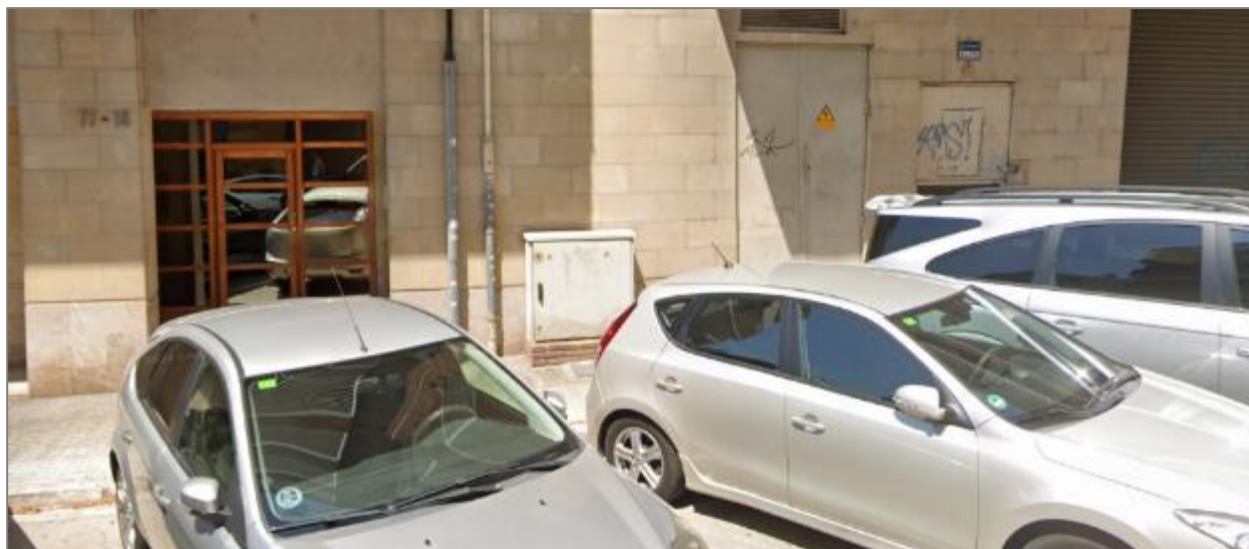
- Quadre EP003:



- Quadre EP004:



- Quadre EP005:



6. CRITERIS APLICATS

Els criteris aplicats són, essencialment, els dictats pel REEIEE i pel Decret 190/2015, esmentats anteriorment a l'apartat de normativa. També hi consten uns criteris addicionals, propis del municipi de Cerdanyola del Vallès.

A continuació es detallen els criteris d'aplicació en aquest projecte concret.

Tipologia de font de llum

LED, de temperatura de color de 2700K, donant compliment a la tipologia de tipus II establerta al Decret 190/2015.

Nivells d'il·luminació.

Pel que fa a la il·luminància horitzontal, en funció de la classe d'enllumenat, cal assolir els valors descrits a l'apartat 4.3 d'aquesta memòria, que són els que es dicten a l'apartat 2.2 de la ITC-EA-02, del REEIEE.

Factor de manteniment

Al municipi de Cerdanyola del Vallès s'ha tingut en compte un factor de manteniment $f_m = 0,8$.

Aquest valor és el que s'ha tingut en compte a l'hora de fer els càlculs lumínics.

Flux hemisferi superior instal·lat

El FHSinst permès per aquesta actuació —en que ho ni ha la previsió d'instal·lació de projectors— és de un 1% com a màxim, més restrictiu que el que marca la normativa vigent.

Enlluernament. Classe D

Pels punts de llum amb alçades inferiors a 6 metres, s'exigeix assolir un índex d'enlluernament D6.

Pels punts de llum amb alçades de 6 metres o superiors, s'exigeix assolir un índex d'enlluernament entre D4 i D6.

Reducció de flux

Amb caràcter general, tots els punts de llum tindran reducció de flux autònoma. Aquesta reducció es farà mitjançant un *driver* programable, que es basarà en el càlcul de la mitjanit astronòmica.

Els drivers de les lluminàries ubicades a rotondes, escales, i les que il·luminin passos de vianants seran del mateix tipus que la resta, però no se'ls pre-programarà cap reducció de flux.

En hores de màxima afluència no hi haurà reducció de flux. En hores de baixa afluència el flux es reduirà fins assolir un 70% del flux inicial. La reducció de flux s'iniciarà a les 24:00 i finalitzarà a les 5:00.

Amb aquests règims de funcionament, i tenint en compte que l'enllumenat funciona durant 4.300 hores anuals, es considera que les lluminàries que disposen de reducció autònoma —al llarg de tot un any— funcionen:

a règim normal (100%)	un total de 2.475 hores anuals
a règim reduït (70%)	un total de 1.825 hores anuals

Obtenint un resultat de funcionament anual de l'enllumenat de 3.752 hores equivalents.

Quadres elèctrics

Els quadres nous tindran les característiques que es descriuen a continuació.

Tots ells disposaran de rellotge astronòmic i sistema de telegestió de Cleverlighting (veure apartat 8.6).

No disposaran de regulació de flux en capçalera, atès que els punts nous ja incorporen reducció de flux autònoma.

D'altra banda, atès que les lluminàries amb tecnologia LED tenen una electrònica més delicada que les lluminàries convencionals, s'aprofitarà per afegir a cadascun dels quadres de comandament afectats en aquest projecte un protector de sobretensions permanents i de sobretensions transitòries, sempre i quan no en disposin.

Finalment cal destacar que tots els quadres disposen de IGA o de ICP o d'ambdós alhora (en funció del reglament al que s'acullen). Arran de les actuacions descrites a aquest projecte, hi haurà una baixada important en la potència instal·lada, i es possible que calgui baixar el valor de l'IGA en alguns dels quadres afectats en aquest projecte.

Tanmateix, atès que s'estan duent a terme diverses modificacions a les instal·lacions d'enllumenat de forma seqüenciada, es valorarà al final del conjunt de modificacions la idoneïtat de substituir l'IGA. Per aquest motiu es fa constar una partida de legalització als pressupostos, amb un amidament simbòlic.

7. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS

Totes les actuacions estan vinculades amb la renovació de lluminàries. En alguns casos, a més, s'actua sobre el suport, i en alguns casos es fan noves canalitzacions o altres accions.

A l'apartat 10 i als Annexes hi ha més detalls dels estudis lumínics que s'han dut a terme per decidir quines seran les característiques (potència, flux lumínic, distribució fotomètrica) de les noves lluminàries, basats en la tipologia de carrer i les seves necessitats lumíniques.

A mode de resum, el resultat ha estat aquest:

Estudi	Model de la nova lluminària	Uts
B	Salvi CLAP S 126 27K F4MD VDR SP 30W	3
C	Salvi CLAP S 126 27K F2MD VDR SP 30W	9
D	Salvi CLAP S 126 27K F4MD VDR SP 30W	9
E	Salvi CLAP S 126 27K F2MD VDR SP 30W	9
G	Salvi CLAP S 126 27K F4MC VDR SP 20W	11
I	Salvi CLAP S 126 27K F4MC VDR SP 25W	3
J	Salvi CLAP S 126 27K F4MD VDR SP 30W	2
K	Salvi CLAP S 126 27K F4MD VDR SP 30W	9
H	Carandini CEN.1.Z.CC.002.G.024A.SME1	40
A	Carandini CEN.1.Z.CC.004.G.024E.ALM1	7
L	Salvi VISIO 05W 27K F4MC VDR SP 12W	6
M	Salvi CLAP S 126 27K F5M1 VDR SP 35W	11
R1	Carandini CEN.1.Z.CC.007.G.036G.AMA1	9
R2	Carandini CEN.1.Z.CC.008.G.036I.SMA1	5
SUMA		133

NOTA: L'estudi R inclou simultàniament lluminàries amb característiques diferents. Per diferenciar-les se les ha denominat estudi R1 i estudi R2, però formen part d'una unitat

Més endavant es descriuran les característiques de les lluminàries, i de la resta d'elements a tenir en compte. Tanmateix, malgrat el projecte ha contemplat individualment cada punt de llum, previ a l'inici de

l'execució caldrà un replanteig minuciós de cada punt de llum per part de l'adjudicatari conjuntament amb la direcció facultativa, atès que:

- per temes de manteniment, obres o altres raons pot ser que hi hagi hagut canvis en algun punt de llum existent entre el moment de la redacció del projecte i el moment de la seva execució.
- entre el moment de redacció del projecte i el moment d'execució, els LEDs disponibles al mercat poden haver variat la seva eficiència (lm/W), per tant serà necessari un petit reajust de les potències
- abans de fer les comandes de material, caldrà avaluar alguna especificitat (p.e. si la lluminària va instal·lada sobre un braç de diàmetre de 48mm o de 60mm, i així demanar l'embocadura corresponent)

7.1. Qüestions genèriques relatives a tots els punts de llum

En els punts existents i on no es modifica suport:

- si el suport és de tipus bàcul o columna, s'aprofitarà per substituir tots els caixetins i muntants dels punts de llum, independentment de si es troben en bon o mal estat
- si el suport és un braç a façana, en principi es mantindran caixetins i muntants, excepte si la longitud del cable muntant existent no és suficient, o si es detecta que algun d'ells es troben en mal estat, que seran canviats. A tal efecte, al pressupost es fa una previsió inicial d'unitats a substituir.

En els punts en que el suport és nou, o aquest es desplaça, s'instal·larà caixetí i muntant nou.

A tots els punts de llum —sigui un punt totalment nou o sigui un punt existent— en que s'actui a l'entorn del basament perquè aquest es fa nou, hi arriba una rasa nova, o similar, s'afegirà un elèctrode de terra. No s'afegirà aquest elèctrode si el punt de llum ja té un o si hi ha una ET a menys de 15 metres.

Un cop instal·lat un punt de llum o lluminària, es comprovarà el seu funcionament, es farà mesura d'aïllament a la línia i si el suport està ancorat a terra, es mesurarà el seu valor de resistència de terra, que s'anotarà per tots i cadascun dels punts de llum.

Tots els elements retirats de la instal·lació, siguin lluminàries, suports, quadre elèctric o element parcial d'aquests, es duran a gestor autoritzat de residus. Excepcionalment, els STM poden requerir que algun d'aquests elements que es trobi en bon estat i sigui aprofitable pel manteniment d'altres punts del municipi, sigui entregat a la Brigada Municipal. En qualsevol cas, el trasllat d'aquests elements, sigui al gestor autoritzat de residus o a la Brigada Municipal, està inclòs en la retirada dels elements.

7.2. Renovació de lluminàries

La majoria d'actuacions incloses en aquest projecte només implica la substitució de lluminàries. En aquests casos la substitució inclou la renovació de caixetins i muntants tal i com s'ha explicat a l'apartat 7.1.

A l'apartat d'Annexes es descriuen, punt de llum per punt de llum, quina és la nova lluminària a instal·lar. Aquesta s'ha escollit en base als estudis lumínics corresponents, dels quals aquí s'inclou un resum:

7.3. Carrer Clos, entre ctra. de Barcelona i c. Barberà

En el moment de la redacció del projecte hi ha obres a la façana fins el seu inici estava instal·lat l'enllumenat: dos punts de llum instal·lats a façana.



L'enllumenat que es preveu aquí és d'un total de 3 punts de llum:

- 2 punts de llum de tipus columna troncocònica amb lluminària Clap, un a cada l'extrem del tram de carrer, a prop de cadascun dels passos de vianants.
- 1 punt de llum de tipus braç a façana, amb lluminària Clap, a la façana de l'edifici de nova construcció

Caldrà fer els corresponents entroncaments aeri-soterrats, pericons, basaments per les columnes amb elèctrode de terra, rasa, cable grapat per façana, etc...

Està previst que durant la construcció de l'edifici, l'empresa constructora realitzi l'obra civil necessària per la nova instal·lació d'enllumenat. Això vol dir: els basaments de les dues futures columnes, la rasa i

canalització entre ambdues columnes amb tubs corrugats PE de de diàmetre interior mínim de 60mm, instal·lació de la xarxa de terra (cable de coure nu de secció 35 mm² i elèctrodes de terra, preparats per unió a suport), i la canalització fins l'indret on s'instal·larà un entroncament per alimentar el braç a instal·lar a façana.

L'entroncament, ni el braç, ni les columnes, ni el cablejat i estan inclosos. Aquests elements sí que hauran de ser instal·lats durant l'execució del present projecte.

Al punts 005.1.202 s'instal·larà elèctrode de terra, que es connectarà a la lluminària a través de l'entroncament.

Atès que fins que l'obra no estigui enllestida no es pot assegurar algunes de les condicions en que es rebrà l'obra civil. Per aquest motiu es preveu una partida alçada d'adequació d'aquest tram de carrer a les necessitats de la instal·lació d'enllumenat. En aquesta partida podrien entrar cales, fer uns pocs metres més de rasa per arribar a connectar amb la instal·lació existent d'enllumenat, pericons addicionals, etc.

7.4. Carrer Clos, entre c. Prat de la Riba i c. Mare de Déu de Montserrat

Aquest tram de carrer té 2 únics punts de llum, cadascun d'ells format per columna nikolson i lluminària globus:



Es renovaran els punts de llum complets, i es substituiran per punts de llum de major alçada, formats per columna troncocònica i lluminària Clap.

A nivell d'obra civil caldrà doncs repicar el voltant dels punts de llum actuals i llurs basaments, fer basaments amb elèctrode de terra i de mida escaient als punts de llum renovats, i reposar panot.

Pel que fa la instal·lació elèctrica no es preveu la necessitat de renovar ni allargar línies, ni la renovació del caixetí de fusibles. Tanmateix, es disposarà una partida d'imprevistos per a aquest o altres possibles contratemps.

7.5. Carrer Tiana, entre c. Barberà i c. Prat de la Riba

Al carrer Tiana, en el tram entre el c. Barberà i el c. Prat de la Riba, es mantindrà el suport existent i es renovarà el projector per un projector Visio amb lira.

Tanmateix, durant l'actuació també es girarà 90° el braç que suporta la lira del projector, de manera que quedi en sentit longitudinal a la calçada.



7.6. Carrer Tiana, entre c. Prat de la Riba i c. Mare de Déu de Montserrat

Aquest tram de carrer té 2 únics punts de llum, cadascun d'ells format per columna nikolson i lluminària globus:



Es renovaran els punts de llum complets 005.3.066 i 005.3.067, i es substituiran per punts de llum de major alçada, formats per columna troncocònica i lluminària Clap.

A més, entre aquests dos punts de llum s'ubicarà un tercer punt de llum, de les mateixes característiques.

A nivell d'obra civil caldrà doncs repicar el voltant dels punts de llum actuals i llurs basaments, fer basaments amb elèctrode de terra i de mida escaient als punts de llum renovats, i reposar panot.

També caldrà repicar la vorera, interceptar la canalització existent entre els dos punts de llum, fer basament amb elèctrode de terra i de mida escaient pel punt de llum afegit, i reposar panot.

Pel que fa la instal·lació elèctrica s'aprofitarà el conductor que actualment uneix els punts 005.3.066 i 005.3.067 per alimentar el punt de llum a intercalar. Aquest s'escurçarà a la mida convenient fins alimentar el punt intercalat i d'aquest al següent punt es passarà *manguera* nova per la canalització existent que s'acaba de buidar.

7.7. Carrer Mancomunitat

Es renovarà tot el carrer, amb un punt de llum format per un bàcul de 7,5 metres d'alçada i sortint de 1 metre, amb lluminària Clap.

Tanmateix aquest carrer té particularitats a diversos trams, i a continuació es detalla la part executiva de cadascun d'ells.

Tram inferior: ctra. Barcelona — c. Barberà

Actualment aquest tram de carrer només té un punt de llum, de tipus globus sobre columna nikolson, centrada al tram de carrer, i a la vorera dreta (en sentit accedent, segons sentit de circulació dels vehicles).



El nou enllumenat d'aquest tram de carrer constarà de 3 punts de llum:

- El punt de llum existent es renovarà, instal·lant el nou en la mateixa ubicació
- A l'inici de la vorera dreta, just passat el pas de vianants, s'instal·larà un punt de llum nou
- Al final de la vorera esquerra, just abans del pas de vianants, s'instal·larà un punt de llum nou

A nivell d'obra civil caldrà doncs repicar el voltant del punt de llum actual i el seu basament, fer un nou basament amb elèctrode de terra i de mida escaient al punt de llum renovat, i que permeti continuar la canalització cap al punt de llum a afegir a la vorera dreta, i reposar panot.

També caldrà repicar la vorera, fer canalització nova amb 2 tubs i estesa de línia fins l'emplaçament dels 2 punts de llum afegits, llurs basaments amb elèctrode de terra pels 2 punts de llum afegits, i reposar panot.

La canalització que arribi fins el punt de llum del final de la vorera esquerra s'alimentarà des de la cantonada formada pels carrers Mancomunitat i Barberà, on ja hi ha un pericó de registre de les canalitzacions d'enllumenat existents, tot i que es veu afectat per l'actuació descrita a l'apartat 7.8 al carrer Sant Francesc:



Tram central: c. Barberà — c. Prat de la Riba

Actualment aquest tram de carrer té dos punts al costat dret (segons sentit de circulació dels vehicles), a la seva façana, un d'ells al xambrà amb el carrer Barberà.



El punt del xamfrà (005.3.005) es desplaçarà lleugerament de manera que quedi fora del xamfrà, i passi a formar part del c. Barberà. La tipologia de la lluminària serà idèntica a la de la resta de punts d'aquest tram del carrer Barberà.

L'altre punt instal·lat entre els balcons de la façana (005.3.004) es retirarà.

Durant la fase d'execució d'obra la direcció facultativa decidirà si finalment es retira tota la instal·lació de cable grapat.

El nou enllumenat s'instal·larà a la vorera esquerra segons el sentit de circulació de vehicles, i serà format per 3 punts de llum idèntics als de la resta del carrer:



A nivell d'obra civil caldrà fer nous basaments amb elèctrode de terra i de mida escaient als punts de llum afegits. També caldrà repicar la vorera, fer canalització nova amb 2 tubs i estesa de línia, i reposar panot.

Tram superior: c. Prat de la Riba — c. Mare de Déu de Montserrat

Actualment aquest tram de carrer té dos punts al costat dret (segons sentit de circulació dels vehicles).

Ambdós punts es retiraran, així com tota la instal·lació de cable grapat, fins a l'entroncament aeri-soterrat a través del qual reben l'alimentació.



El nou enllumenat s'instal·larà a la vorera esquerra segons el sentit de circulació de vehicles, i serà format per 3 punts de llum idèntics als de la resta del carrer:



D'aquests 3 punts, el punt que anirà al mig estarà proper a zona d'aparcament de vehicles, en semibateria. Es preveu la possibilitat que rebi cops per part dels vehicles aparcats, i per tant s'instal·larà un sistema per evitar aquests cops. Aquests sistema estarà format per dos elements:

- un topall a emplaçar a l'asfalt, a la zona d'aparcament, de manera que els vehicles no s'acostin massa a la vorera, i

- un protector d'acer galvanitzat de tres peus que embolcalli al menys 180º de la circumferència de la farola, però que permeti l'accés a la portella d'aquesta, per poder dur a terme les tasques de manteniment.

Es mostra un possible exemple per cadascun dels 2 elements:



A nivell d'obra civil es preveu exactament el mateix que en el tram anterior d'aquest mateix carrer.

7.8. Carrer Sant Francesc

Aquest carrer està format per 3 trams diferents, tots amb la mateixa morfologia.

A la vorera esquerra en el sentit de la marxa dels vehicles hi ha 6 punts de llum formats per columna troncocònica de 8 metres d'alçada ancorada a vorera, mentre que a la vorera dreta hi ha 2 braços a façana en mal estat i amb un grapat per façana deficient.

Aquests 2 braços es troben entre el c. Barberà i la ctra. Barcelona, i en aquest tram la distribució dels aquests punts de llum forma un "portell asimètric".

En el tram entre el c. Barberà i el c. Mare de Déu de Montserrat a la vorera dreta no hi ha cap punt de llum, per tant la distribució dels punts de llum és unilateral.



A la vorera esquerra l'actuació consistirà en renovar les lluminàries dels 6 punts de llum existents.

A la vorera dreta l'actuació consistirà en renovar completament la instal·lació existent de 2 punts de llum i llur estesa de cable, i afegir 3 punts de llum del mateix tipus resseguint la façana en el tram entre el c. Barberà i el c. Mare de Déu de Montserrat.

També es retirarà la línia aèria que alimenta els braços actuals des de la cruïlla del c. Sant Francesc amb el c. Barberà, en mal estat. Aquesta es substituirà per nova línia soterrada. Connectada a la nova instal·lació d'enllumenat que es descriu a l'apartat 7.9 mitjançant la realització de rasa i canalització per pas de carrer.

Per un costat la canalització de pas de carrer connectarà amb la resta de la instal·lació soterrada mitjançant un pericó, mentre que per l'altre costat caldrà instal·lar un entroncament soterrani-aeri que alimenti els punts de llum a façana del c. Sant Francesc.

Als punts 005.3.013 i 005.3.215 s'instal·laran elèctrodes de terra, per ser final de línia.

7.9. Carrer Barberà, entre c. Mancomunitat i c. Sant Francesc

Actualment aquest carrer té un enllumenat format per 3 punts de llum. Dos d'ells són columnes nikolson amb globus i el restant és una lluminària vial instal·lada sobre un cabiró a façana.

Ambdues voreres són molt estretes.

Seguint el sentit de circulació dels vehicles, el primer punt (columna) s'alimenta per canalització soterrada, i des d'aquí s'alimenta el segon (columna) i tercer punt (cabiró) mitjançant un aeri provisional.



L'actuació consistirà en refer completament l'enllumenat de tot aquest tram de carrer, i per tant es retirarà tota la instal·lació existent, tant columnes com cabiró..

S'afegiran 3 punts de llum formats per columna troncocònica i lluminària Clap.

Atès que previsiblement les canalitzacions es troben en mal estat, es preveu fer canalització nova d'extrem a extrem, que uneixi els pericons que hi ha a cada final de vorera. Caldrà repicar panot, realitzar canalització, reposar panot, i embocar les canalitzacions als pericons existents. A més caldrà repicar els basaments existents, i fer basaments nous.

7.10. Renovació del quadre EP003

Es renovarà el quadre, aprofitant la seva ubicació actual, escomesa, etcètera. Les característiques generals del nou quadre són les que es descriuen a l'apartat 8.6.



Com a característiques particulars per a aquest armari cal tenir en compte:

- Sortides trifàsiques per enllumenat: 2 + 1 de reserva
- Sortides monofàsiques per altres: 2, amb interruptor diferencial convencional de sensibilitat 300mA
- IGA trifàsic de 16A

Es preveu aprofitar el basament existent.

Fotos del seu interior actual:



7.11. Renovació del quadre EP004

Es renovarà el quadre, aprofitant la seva ubicació actual, escomesa, etcètera. Les característiques generals del nou quadre són les que es descriuen a l'apartat 8.6.



Com a característiques particulars per a aquest armari cal tenir en compte:

- Sortides trifàsiques per enllumenat: 2 + 1 de reserva
- IGA trifàsic de 16A

Es preveu aprofitar el basament existent.

Fotos del seu interior actual:



7.12. Desplaçament del quadre EP005

Es vol desplaçar el quadre EP005 uns pocs metres, des de la seva ubicació actual al c. Mancomunitat entre els carrers de Prat de la Riba i de la Mare de Déu de Montserrat, cap al xamfrà del c. Mancomunitat amb el c. Prat de la Riba:



La proposta inicial és la de l'esbós representat a la imatge superior, però previ al desplaçament cal que la companyia distribuïdora elabori el corresponent estudi de desplaçament i dur a terme tots els tràmits corresponents.

Es demana al contractista que dugui a terme els tràmits i pagaments necessaris amb la companyia distribuïdora. A tal efecte el pressupost ja contempla una partida alçada a justificar.

Les següents imatges es corresponen a la seva ubicació actual i al seu interior:



Les característiques generals del nou quadre són les que es descriuen a l'apartat 8.6.

Com a característiques particulars per a aquest armari cal tenir en compte:

- Caixa de seccionament, segons indicacions a facilitar per la companyia distribuïdora elèctrica
- Sortides trifàsiques per enllumenat: 2 + 1 de reserva
- IGA trifàsic de 16A

En la reubicació d'aquest quadre caldrà tenir en compte el desplaçament de les línies elèctriques d'enllumenat existents. En principi la majoria d'aquestes línies simplement es podran escurçar, atès que

la nova ubicació del quadre serà entre la seva ubicació actual i el primer punt de llum de cadascuna de les línies de sortida del quadre actual. Aparentment simplement caldrà escurçar una vintena de metres cada línia i “recuperar” un parell de metres de cadascuna, per connectar-les al nou quadre.

D'altra banda caldrà fer rasa i canalització per noves línies de sortida cap al capdamunt i capdavant del c. Mancomunitat. Els conductors elèctrics per aquestes línies sí que seran totalment nous.

7.13. Inspeccions i legalitzacions

Per cadascun dels 3 quadres es passarà una inspecció inicial voluntària per part d'un OCA. Aquest tipus d'inspecció no queda registrada al Departament d'Indústria ni dona peu a un límit de temps per dur a terme una següent inspecció.

En funció dels defectes localitzats durant les inspeccions, la direcció facultativa prendrà una decisió, encaminada a fer que el màxim nombre de defectes es puguin resoldre en paral·lel a la renovació de la resta de l'enllumenat contemplat en aquest projecte.

En qualsevol cas, es preveu poder esmenar tots els defectes i passar les inspeccions periòdiques —aquestes sí, reglamentàries— que siguin pertinents.

Pel quadre EP005, en que hi haurà hagut modificacions no només dels receptors, sinó de suports i de la distribució dels punts de llum, es farà la corresponent legalització, i per tant el contractista passarà la inspecció inicial, i redactarà la corresponent memòria tècnica.

Aclariments

Recentment s'ha aprovat el Decret 192/2023, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes. Aquest decret, a la Instrucció Tècnica Complementària 12, indica que:

“Cal considerar com a receptors els equips d'emissió de llum. Les seves substitucions no són una modificació de la instal·lació elèctrica d'enllumenat exterior, sense perjudici que hagin de complir la normativa d'eficiència energètica que els afecti i que les proteccions siguin adequades als nous receptors.”

Així doncs, de forma general, no és necessària la legalització de les instal·lacions en que només es substitueixen lluminàries sempre i quan aquestes siguin d'igual o menor potència que les existents.

Sí ho és quan es renoven per lluminàries de major potència, o s'afegeixen, o es canvia la distribució de les línies d'alimentació.

En funció de la magnitud d'aquests canvis, es legalitzarà mitjançant MTD o projecte, i serà necessària o no la inspecció inicial.

La inspecció inicial o periòdica depèn de la potència afectada en les instal·lació noves o ampliades, i cap de les instal·lacions requereix de la inspecció inicial per part d'un OCA.

Tanmateix, els Serveis Tècnics Municipals sempre poden prendre uns altres criteris sempre i quan siguin més restrictius que els exposats.

8. DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS A INSTAL·LAR

A continuació es descriuen els materials relatius als punts de llum previstos en aquesta obra. Als Annexes, poden consultar-se les seves fitxes tècniques.

8.1. Suports

Els suports que es proposen instal·lar són genèrics, no són cap model concret de cap marca concreta. Es marquen unes característiques constructives mínimes que han de tenir, i per tant l'empresa instal·ladora adjudicatària de les obres tindrà un ventall de marques diferents per escollir. Tanmateix es demana que aquestes marques siguin primeres marques, reconegudes, amb tradició d'implantació al territori.

En funció de la marca, la columna tindrà un pes o característiques diferents d'altres, que faran que el basament o cimentació necessari tingui unes mides o altres. Serà l'adjudicatari qui, en funció de la marca i model de columna seleccionada, haurà de determinar la dimensió del basament.



Columna troncocònica



Bàcul troncocònic



Columna nikolson

8.1.1. Bàcul troncocònic

Tots els bàculs troncocònics nous que s'instal·lin compliran amb els següents requisits:

- serà d'acer al carboni i galvanitzada per immersió en calent
- el fust serà troncocònic
- el gruix del fust serà:
 - o mínim de 3 mm, per bàculs d'alçada inferior o igual a 8 metres
 - o mínim de 4 mm, per bàculs d'alçada superior a 8 metres
- terminació de diàmetre 60 mm, per a la fixació de la lluminària
- reforç a la base del fust mitjançant 4 cartel·les
- per columnes de 5m d'alçada o més: reforç addicional a la base del fust mitjançant una rutlla de 10 cm d'alçada com a mínim
- portella enrasada al fust
- la portella no tindrà angles rectes
- tractament protector anti-corrosió i antiorins, de tipus Rilsan, Salican, etc... aplicat sobre la columna per immersió, i que cobrirà tota la pletina i el fust des de la base fins la portella.
- anirà collat a la cimentació mitjançant perns d'acer indicats pel fabricant, amb volanderes i femelles zincades.
- donarà compliment a les normes EN 40-5:2002, ISO 1461:99, EN 40-3-1 i EN 40-3-3, entre d'altres.

Gairebé sempre seran bàculs per una única lluminària, però excepcionalment poden ser bàculs per múltiples lluminàries.

En algun excepcional es demana que a més a més, disposi de marc de reforç interior a la portella.

8.1.2. Columna troncocònica

Totes les columnes troncocòniques noves que s'instal·lin compliran amb els següents requisits:

- serà d'acer al carboni i galvanitzada per immersió en calent
- el fust serà troncocònic
- el gruix del fust serà:
 - o mínim de 3 mm, per columnes d'alçada inferior o igual a 8 metres
 - o mínim de 4 mm, per columnes d'alçada superior a 8 metres
- terminació de diàmetre 60 mm, per a la fixació de la lluminària
- reforç a la base del fust mitjançant 4 cartel·les
- per columnes de 5m d'alçada o més: reforç addicional a la base del fust mitjançant una rutlla de 10 cm d'alçada com a mínim

- portella enrasada al fust
- la portella no tindrà angles rectes
- tractament protector anti-corrosió i antiorins, de tipus Rilsan, Salican, etc... aplicat sobre la columna per immersió, i que cobrirà tota la pletina i el fust des de la base fins la portella.
- anirà collada a la cimentació mitjançant perns d'acer indicats pel fabricant, amb volanderes i femelles zincades.
- donarà compliment a les normes EN 40-5:2002, ISO 1461:99, EN 40-3-1 i EN 40-3-3, entre d'altres.

Gairebé sempre seran columnes per una única lluminària, però excepcionalment poden ser columnes per múltiples lluminàries. En aquest cas, les creuetes:

- seran d'acer al carboni i galvanitzades per immersió en calent,
- es collaran a les columnes mitjançant cargols d'acer indicats pel fabricant,
- donarà compliment a les normes EN 40-5:2002, ISO 1461:99, EN 40-3-1 i EN 40-3-3, entre d'altres.

8.1.3. Columna nikolson

La columna de tipus nikolson que s'instal·lin de nou compliran amb els següents requisits:

- serà d'acer al carboni i galvanitzada per immersió en calent,
- de tipus telescòpic, amb un diàmetre per la part inferior de 127 mm i 1 m d'alçada, i diàmetre per la part superior de 100 mm,
- terminació de diàmetre 60 mm, per a la fixació de la lluminària
- preferentment disposarà d'un doble reforç: un cercol a la base del fust de 10 cm d'alçada com a mínim i amb 4 cartel·les
- la portella anirà enrasada amb la columna,
- tractament protector anti-corrosió i antiorins, de tipus Rilsan, Salican, etc... aplicat sobre la columna per immersió, i que cobrirà tota la pletina i el fust des de la base fins la portella.
- anirà collada a la cimentació mitjançant perns d'acer indicats pel fabricant, amb volanderes i femelles zincades.
- donarà compliment a les normes EN 40-5:2002, ISO 1461:99, EN 40-3-1 i EN 40-3-3, entre d'altres.

Gairebé sempre seran columnes per una única lluminària, però excepcionalment poden ser columnes per múltiples lluminàries. En aquest cas, les creuetes:

- seran d'acer al carboni i galvanitzades per immersió en calent,
- es collaran a les columnes mitjançant cargols d'acer indicats pel fabricant,

- donarà compliment a les normes EN 40-5:2002, ISO 1461:99, EN 40-3-1 i EN 40-3-3, entre d'altres.

8.1.4. Braç a façana

El braç a façana que s'instal·lin de nou compliran amb els següents requisits:

- serà d'acer al carboni i galvanitzada per immersió en calent,
- de tipus cilíndric, amb un diàmetre de Ø 48mm o de Ø 60mm, segons indicacions la direcció facultativa
- terminació del mateix diàmetre
- pletina per 4 cargols
- inclinació d'entre 0º i 15º, segons indicacions de la direcció facultativa

8.2. Luminàries

A continuació es llisten les lluminàries que es proposen per les diferents actuacions. És possible que una mateixa lluminària s'instal·li a un carrer amb unes característiques i en un altre carrer amb unes altres.

Aquestes característiques de la lluminària —potència, distribució— de tots i cadascun dels punts de llum afectats es pot consultar a la planimetria, als estudis lumínics i a la taula resum d'actuacions per punt de llum, tots ells a l'apartat d'annexes.

D'altra banda, es podran proposar lluminàries equivalents a la descrites, sempre que iguali o millori les seves característiques, tant de la lluminària, com de l'estudi lumínic, com de l'eficiència energètica resultant, i sempre amb l'autorització prèvia dels responsables de l'Ajuntament.

Tanmateix, es recorda que la temperatura de color a instal·lar serà sempre de **2700K** i que mai no es farà treballar els LEDs a una intensitat superior als **700mA**, i que tindrà una **garantia de 10 anys**.

8.2.1. Luminària vial

Com a model de lluminària vial, per carrers amb trànsit de vehicles, es proposa el model Clap de la marca Salvi. Està disponible amb diverses mides, però per les potències que apareixen en aquest projecte s'opta pel model petit: Salvi Clap S.

És una lluminària que pot anar instal·lada en posició horitzontal o vertical. Caldrà tenir en compte en funció de si s'instal·la sobre una columna, un bàcul, o un braç.



Les principals característiques a complir per aquest model o equivalents d'aquest són:

- Armadura, tapa i estructura en fundició injectada d'alumini, segons EN AC-44300, amb contingut de coure inferior al 0,1%
- Dissipador de calor integrat a la lluminària
- Inclinació de $\pm 15^\circ$
- Tancament en vidre pla trempat
- Flux hemisferi superior: FHS $< 0,1\%$
- Mòdul de 12 LEDs com a mínim
- Mai no es farà treballar els LEDs a una intensitat superior als 700mA.
- Estanquitat de la lluminària: IP66
- Vàlvula de compensació de pressió
- Índex de protecció: IK10
- L90B10 a 25°C $> 100.000h$
- Protector de sobretensions (veure apartat 8.4)
- Factor de potencia > 0.95
- Color: a determinar pels STM
- Cargoleria exterior d'acer inoxidable (AISI304)
- Compliment de normes: IEC 60598, CISPR 15 (EN 55015), EN 62031, IEC 61000, EN 61547, EN 62493, EN 62471
- Garantia de 10 anys

Aquesta lluminària incorporarà el *driver* i la programació horària descrites a l'apartat 8.3.

Els grups òptics poden ser de diferents potències i poden tenir diferents distribucions fotomètriques, en funció de la morfologia i dels requeriments de la via.

8.2.2. Luminària ambiental o mixta

Com a lluminària ambiental, per carrers peatonalitzats o de trànsit exclusiu de persones, es proposa el model Century, de la marca Carandini.

S'instal·larà en diferents configuracions: amb sistema de fixació de tipus lira, en posició horitzontal (a braç de 48mm o de 60mm). La tria d'una o altra serà en funció del punt de llum actual i com sigui el terminal d'unió del suport cap a la lluminària.



Les principals característiques a complir per aquest model o equivalents d'aquest són:

- Armadura, tapa i estructura en fundació injectada d'alumini, segons EN AC-44300, amb contingut de coure inferior al 0,1%
- Tancament en vidre pla trempat
- Inclinatoria de $\pm 15^\circ$ (excepte model "lira")
- Flux hemisfèric superior: FHS < 0,1%
- Mòdul de 12 LEDs com a mínim
- Mai no es farà treballar els LEDs a una intensitat superior als 700mA.
- Estancitat de la lluminària: IP66
- Vàlvula de compensació de pressió
- Índex de protecció: IK10
- L90B10 a 25°C > 100.000h

- Protector de sobretensions (veure apartat 8.4)
- Factor de potencia > 0.95
- Color: a determinar pels STM
- Cargoleria exterior d'acer inoxidable (AISI304)
- Compliment de normes: IEC 60598, CISPR 15 (EN 55015), EN 62031, IEC 61000, EN 61547, EN 62493, EN 62471
- Garantia de 10 anys

Aquesta lluminària incorporarà el *driver* i la programació horària descrites a l'apartat 8.3.

Els grups òptics seran de diferents potències i poden tenir diferents distribucions fotomètriques, en funció de la morfologia i dels requeriments de la via.

8.2.3. Projector

Com a model de projector, es proposa el model Visio de la marca Salvi.



Les principals característiques d'aquests models són:

- Armadura, tapa i estructura en fundició injectada d'alumini, segons EN AC-44300, amb contingut de coure inferior al 0,1%
- Dissipador de calor integrat a la lluminària
- Inclinatoria de $\pm 15^\circ$

- Tancament en vidre pla trempat
- Flux hemisferi superior: FHS <0,1%
- Mòdul de 12 LEDs com a mínim
- Mai no es farà treballar els LEDs a una intensitat superior als 700mA.
- Estanquitat de la lluminària: IP66
- Vàlvula de compensació de pressió
- Índex de protecció del grup òptic: IK10
- L90B10 a 25°C >100.000h
- Protector de sobretensions (veure apartat 8.4)
- Factor de potència > 0.95
- Color: a determinar pels STM
- Cargoleria exterior d'acer inoxidable (AISI304)
- Compliment de normes: IEC 60598, CISPR 15 (EN 55015), EN 62031, IEC 61000, EN 61547, EN 62493, EN 62471
- Garantia de 10 anys

Aquesta lluminària incorporarà el *driver* i la programació horària descrites a l'apartat 8.3.

Els grups òptics poden ser de diferents potències i poden tenir diferents distribucions fotomètriques, en funció de la morfologia i dels requeriments de la via o espai a il·luminar.

8.3. *Driver* de les lluminàries LED i programació

Totes les lluminàries LED, independentment de la seva marca, incorporaran *drivers* de la mateixa família, per evitar tenir programacions i mecanismes de reprogramació diferents en una mateixa instal·lació.

En aquest cas, pel fet de ser una primera marca, que tots els fabricants de lluminàries incorporen habitualment dins dels seus models, s'ha escollit com a referència el model Xitanium —de la marca Philips— adaptat a la potència requerida per cada lluminària.

Tanmateix, s'accepta qualsevol altra marca i model que tingui les mateixes característiques (independentment del nom que cada marca li doni a una mateixa funció) o incrementades, sempre que sigui una primera marca plenament reconeguda a nivell europeu.

Les característiques d'aquest *driver* són:

- Vida mitja en servei: 100.000h (a 75°C, amb un 10% de fallades)

- Protecció per sobretensions transitòries segons apartat 8.4
- Factor de potencia, $\cos \phi \geq 0.97$
- Distorsió harmònica total, $\text{THD} \leq 8\%$
- Possibilitat de diferents opcions de regulació (autònoma fins a 4 esglaons “DynaDimmer”, punt a punt, reducció en capçalera, 1-10V, DALI)
- Funció CLO (*constant light output*)
- Funció AST (*adjustable start-up time*)
- Protecció enfront a la temperatura
- Marcatge CE

Mai no es farà treballar els LEDs a una intensitat superior als 700mA.

Els drivers tindran la programació de la reducció de flux que s’ha descrit a l’apartat 6.

8.4. Protecció per sobretensions

El *driver* ja incorpora un protector per sobretensions transitòries integrat al seu interior. Aquest serà de 4kV com a mínim.

Tanmateix, es demana afegir-se un protector de sobretensions addicional de 10 kV com a mínim, per dotar de major protecció a la lluminària. Aquest protector addicional serà extern al *driver*, al qual protegirà, i conseqüentment, també protegirà al grup òptic.

El preu d’aquest protector per sobretensions addicional està inclòs dins del preu de la lluminària.

8.5. Equips i làmpades

No està prevista la instal·lació d’equips i làmpades de descàrrega.

8.6. Quadres elèctrics

Es renovaran els quadres elèctrics. Aquells que mantenen la seva ubicació i actualment no tenen caixa de seccionament, es renovaran per un sense caixa de seccionament.

En el cas que en algun moment calgui actuar sobre un quadre, cal tenir en compte les característiques estàndard dels quadres del municipi, quan aquests són nous.

Es tracta de quadres de la marca Cleverlighting, o equivalent. Algunes de les característiques poden variar, com:

- la mida, que serà funció de la quantitat de línies a instal·lar
- les intensitats admeses pels diferents dispositius, que seran funció de la potència dels receptors a instal·lar
- excepcionalment pot haver alguna sortida per un regulador semafòric, subquadre per actes festius, o altres elements...

Tanmateix, amb caràcter general, les característiques del quadre IQ1609 de Cleverlighting són:

Envolvent:

- D'acer inoxidable Norma AISI-316 de 2 mm de gruix.
- Amb "teulada" per protecció en front de la pluja i amb reixetes per ventilació
- Tractament d'imprimació i pintat de color indicat per STM
- Pany amb tancament per 3 punts, maneta metàl·lica amb clau JIS normalitzada i preparada per afegir cademat
- Grau de protecció: IK10 i IP65

Mòdul de companyia

- Escomesa elèctrica segons normativa de companyia elèctrica
- Mòdul de protecció i mesura de tipus TMF-1
- CGP, mòduls BUC
- Espai per comptador electrònic trifàsic homologat per companyia, de lloguer
- Format per mòduls de doble aïllament, classe II
- Grau de protecció: IK9 i IP65

Mòdul d'abonat

- Espai reservat per interruptor de control de potència (ICP), però sense aquest instal·lat
- Interruptor general automàtic (IGA)
- Relotge astronòmic i sistema de telegestió Eco Master, amb comunicació via ràdio mitjançant protocol LoRa

- Analitzador trifàsic Clever-WAT, i certificat conforme la directiva MID per metrologia legal
- Protector de sobretensions permanents i transitòries
- Interruptors diferencials rearmables amb pantalla per visualitzar fuites de corrent i programables
- Interruptor de maniobra amb selector MAN – 0 – AUTO
- Il·luminació interior del quadre
- Presa de corrent auxiliar de tipus *schuko* dins del quadre
- Format per mòduls de doble aïllament, classe II
- Grau de protecció: IK09 i IP65

Altres

- Per defecte, quan calgui fer bancada nova, aquesta sempre serà metàl·lica, d'acer inoxidable. Només en casos excepcionals determinats per la direcció facultativa es farà bancada d'obra.
- Tots els elements del quadre relatius a l'enllumenat seran tetrapolars (excepte la protecció de la maniobra o altre element similar)
- Sempre es preveurà una sortida trifàsica de reserva per possibles noves línies d'enllumenat
- Sistema anti-robatori de cable DLC+
- Marcatge CE

A l'apartat d'annexes s'adjunten fitxes tècniques dels materials descrits.

8.7. Altres elements de quadres elèctrics

En el cas de que es valori que un quadre elèctric objecte de l'actuació que es troba en bon estat, i s'opta per només sanejar o actualitzar, quan calgui afegir algun element, o substituir-lo per un de nou, les característiques d'aquest nou element seran com les detallades en l'apartat anterior en que es descriu tot el quadre.

9. ASPECTES COMUNS DE LA INSTAL·LACIÓ A REALITZAR

9.1. Descripció de l'obra civil

9.1.1. Rases i passos de carrer

En cas de ser necessari es faran rases de servei sota vorera, en paviment de terres o sota asfalt —en el cas de passos de carrer—, compactades per a la col·locació de canalitzacions específiques per a l'enllumenat exterior.

S'executaran seguint les indicacions del R.E.B.T., en especial el que indiquen les ITC-BT-07, ITC-BT-09 i ITC-BT-21.

En totes les rases s'instal·larà una cinta d'avertiment d'existència de xarxa d'enllumenat públic, col·locada a una distància del paviment final de com a mínim 10 cm i per damunt del tub protector a com a mínim 25 cm.

Sempre es deixarà, per fora del tubular i en contacte directe amb el terra, un cable de coure nu, de secció $1 \times 35 \text{ mm}^2$, per a la xarxa de terres, i es connectarà a la resta de la xarxa de terres i l'elèctrode de terra, en cas que a l'extrem de la xarxa hi hagués un d'instal·lat.

A cada canalització es deixarà una guia per facilitar el fet de passar cables.

Es farà la reposició superficial del mateix tipus de paviment o terres que hi havia anteriorment.

Per vorera o terra

Es faran rases de servei sota vorera o en paviment de terres compactades per a la col·locació de canalitzacions específiques per a l'enllumenat exterior, s'haurà de tenir en compte la possible aparició d'arrels o d'altres serveis.

Aquestes rases tindran com a mínim 40 cm de profunditat, per on s'estendran canalitzacions de tub protector de PVC o polietilè, homologat, amb un diàmetre interior de com a mínim 60 mm, anellat per la part exterior i llis per la part interior.

No es preveu realitzar cap sobreample de formigó sota panot.

El rebliment de la rasa és farà amb una compactació del 95% PM.

Per creuaments de calçada a carrer

Als encreuaments de calçada, les rases seran de 50 cm d'amplada mínima per 60 cm de profunditat mínima i es deixarà un tub de reserva. El diàmetre mínim dels tubs serà de 90 mm de PVC o polietilè, i anirà formigonat amb formigó en massa HM-150. S'haurà de tenir en compte la possible aparició d'arrels o d'altres serveis.

Per sota de la capa asfàltica, hi haurà un sobreample addicional de formigó en massa HM-150, de 30 cm per cada costat de la rasa, i de 20 cm de profunditat.

El rebliment de la rasa és farà amb una compactació del 98% PM.

A cada extrem de la calçada on s'ha realitzat rasa es col·locaran pericons de registre de manera perpendicular a la rasa.

9.1.2. Cimentacions dels punts de llum

Quan s'instal·li un punt de llum nou, s'haurà de fer una excavació i un dau de formigó de dimensions adients al tipus de suport que haurà de sustentar, segons les indicacions del fabricant del suport. Es col·locaran, mitjançant plantilla, els espàrrecs zincats on es collarà la placa base de la columna, tot per sota del paviment de la vorera.

Els espàrrecs seran de les dimensions indicades pel fabricant de la columna, igual que la plantilla.

Abans de començar l'execució dels basaments, el contractista facilitarà a la direcció d'obra els documents emesos pel fabricant que corroborin les dimensions mínimes de la cimentació, dels espàrrecs o perns, i de la plantilla. En el cas que el fabricant no emeti aquest document, serà tasca del contractista justificar mitjançant càlculs les dimensions escollides.

L'excavació es realitzarà de manera que les parets quedin verticals i el fons de la mateixa pla, evitant en aquesta les arestes arrodonides.

La fonamentació s'efectuarà mitjançant formigó de resistència H-150 o superior, en el qual s'encastaran els pernys d'ancoratge, situant-los de manera que la seva col·locació resulti vertical i que sobresurti la longitud suficient per tal d'assegurar l'entrada completa de les femelles de subjecció i llurs voladores.

A l'interior de la foneria s'embeurà un colze de tub de PVC o polietilè per a permetre l'accés a l'interior de la columna.

Al costat de la cimentació s'enterrarà un elèctrode de terra sota el punt de llum i es farà el pujant corresponent fins a la caixa de protecció, convenientment protegit. Aquesta placa o piqueta es connectarà mitjançant una línia equipotencial de terra al suport en qüestió. Veure apartat 9.3, sobre característiques de la xarxa de terra.

Aprofitament de cimentacions existents

En el cas que es retiri un punt de llum i el seu basament i pernys es trobin en bon estat i siguin acords amb el que s'estableix per cimentacions noves, es podran aprofitar.

Si la distància entre pernys és diferent en el basament existent que en el suport nou, s'accepta la instal·lació de pernys mitjançant l'ús de tac químic.

9.1.3. Pericons

En els encreuaments de carrer els pericons seran 60 x 60 cm de base i com a mínim de 80 cm de profunditat. En la resta de casos seran de 40 x 40 cm de base i com a mínim de 50 cm de profunditat. En ambdós tipus de pericó, el seu fons estarà a una profunditat 10 cm per sota de la part inferior del tub, per evitar que l'aigua entri pels tubulars.

Es faran les quatre parets laterals de totxana i arrebossada amb morter o d'encofrat de formigó, on es col·locarà marc i tapa de ferro colat de gruix suficient, amb nervis de reforç, en forma de creu. Portarà la inscripció de xarxa del corrent elèctric d'il·luminació —enllumenat públic o exterior— i un trauc o forat per poder aixecar-se fàcilment.

9.1.4. Cales

Les cales, siguin de la mida que siguin, es podran obrir a mà o a màquina en qualsevol tipus de terreny. Els materials emprats per al seu tancament seran del mateix tipus que hi havia en el moment d'obrir.

La compactació serà com a mínim del 95% PM per cales sobre vorera i del 98% PM per cales sobre passos de carrer. En cas de que calgués, el formigó serà en massa HM-150.

El paviment a reposar serà idèntic a l'existent abans d'obrir la cala.

9.2. Descripció de la instal·lació elèctrica

9.2.1. Descripció de la instal·lació al punt de llum

Suports

Els suports estaran connectats a la xarxa de terres o al propi elèctrode de terra mitjançant un cable unipolar de coure aïllat de tensió assignada 450/750V, de secció mínima 16mm² i recobriment de color groc-verd, que anirà connectat directament a la pestanya del suport dissenyada específicament per a aquesta fi.

Aquells suports que ja disposin de connexió a la xarxa de terres o a l'elèctrode de terra propi mitjançant un cable de coure nu de secció mínima 35mm² podran mantenir-la.

En tots els que es faci basament nou es posarà un elèctrode de terra.

Interior del punt de llum

El cable muntant interior del punt de llum serà de coure, amb aïllament 0,6/1 kV, i en mànega de 3x2,5 mm², tal i com s'especifica al REBT de 2002. Independentment de si la lluminària és o no accessible, la lluminària es connectarà mitjançant el muntant a la xarxa de terra.

Aquests cables es faran entrar sempre per la part inferior del caixetí de fusibles que anirà a la base del suport, mai per la superior, de tal manera que en cas de condensació a l'interior de la columna o bàcul, les gotes d'humitat no puguin entrar a l'interior d'aquest caixetí.

La longitud del cable ha de permetre que la corba per sota del caixetí quedi com a mínim, 15 cm per sota del propi caixetí.

S'evitarà fer connexions a l'interior dels suports, sempre que no siguin dins del caixetí de protecció. En cas que calgués fer algun tipus de connexió s'empraran termo-retràctils, per garantir l'aïllament de les mateixes.

El caixetí de fusibles de cada punt de llum serà l'específic d'enllumenat públic: portarà dos fusibles de protecció que desconnectaran la fase i el neutre al obrir la tapa del caixetí, és a dir que seran de tall omnipolar tal com es preceptiu segons REBT de 2002, de tal manera que en obrir la caixa quedi desconnectada la lluminària. Tindrà els elements protegits contra la caiguda d'aigua. La caixa haurà d'anar fixada a l'interior del suport i haurà de quedar sempre a una altura superior a la base de la portella, que estarà com a mínim a 30 cm del terra.

Lluminàries

La connexió es realitzarà mitjançant cables flexibles, que penetrin a la lluminària amb l'amplitud suficient per evitar que les oscil·lacions generades per aquesta provoquessin esforços perjudicials en els conductors i en els terminals de connexió, utilitzant els dispositius que permetin no disminuir el grau de protecció IP de la lluminària, segons UNE 20.324.

Independentment de si la lluminària és o no accessible, la lluminària es connectarà mitjançant el muntant a la xarxa o a l'elèctrode de terra. Per fer-ho, el conductor del muntant destinat al protector de terra pot connectar-se a l'interior del caixetí —si aquest té la presa corresponent—, o directament a la pestanya del suport dissenyada específicament per a la connexió de terres.

9.2.2. Cables conductors i línies de distribució

Els conductors soterrats seran de coure, de tipus RV, aïllament de 0,6/1 kV i amb una secció de 6 mm² o superior, si així ho indica el càlcul de la caiguda de tensió en les línies.

A la coberta, i de manera inesborrable, hi figurarà el nom del fabricant, característiques i seccions dels cables.

Els conductors seran fàcilment identificables, essent els colors que senyala la Instrucció corresponent:

- Color groc - verd pel conductor de protecció.
- Color blau pel conductor neutre.
- Color negre o marró per fases.

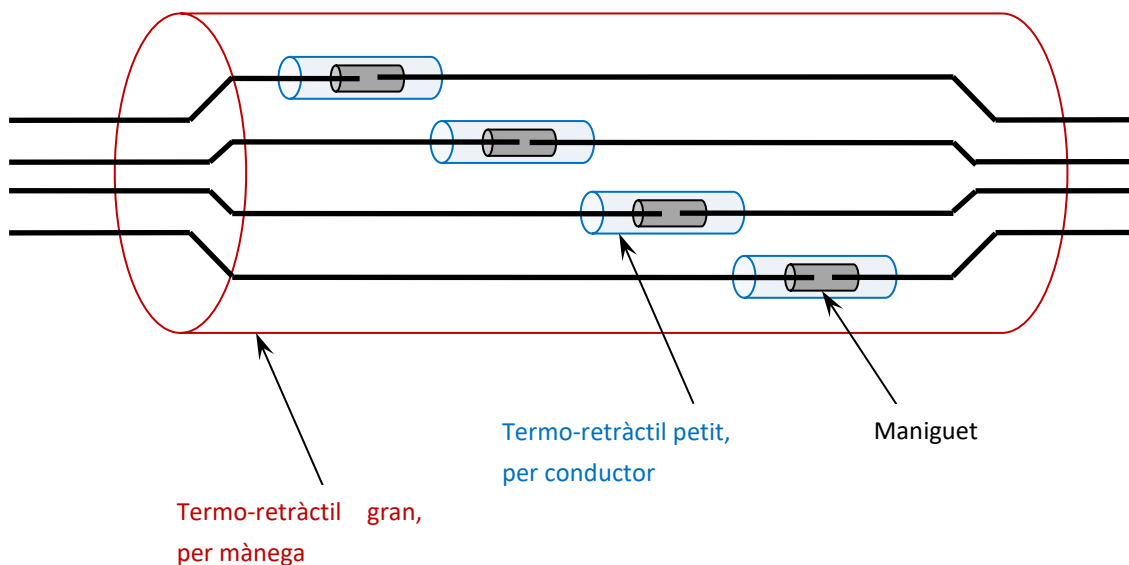
9.2.3. Unions termo-retràctils

Les unions termo-retràctils que s'hagin de dur a terme es faran sense regletes.

En primer lloc es farà la unió de cadascun dels cables conductors amb el seu corresponent, amb un maniguet metàl·lic de la mida corresponent, sobre aquest s'aplicarà un tub plàstic termo-retràctil, de longitud suficient, al qual s'aplicarà calor per segellar la connexió.

Aquestes connexions es realitzaran en forma esglaonada per cada conductor.

Per finalitzar, es segellarà la connexió de les 2 mànegues de cables mitjançant un altre tub plàstic termo-retràctil, que cobrirà ambdues mànegues un mínim de 10 cm per cada mànega.



9.3. Característiques de les proteccions i posada a terra.

9.3.1. Connexió a terra

Tots els punts de llum han d'estar connectats a terra.

En el cas d'instal·lacions subjectes al REBT de 1973 aquesta connexió pot ser mitjançant un elèctrode de terra individual, o mitjançant una xarxa de terres comuna amb altres punts de llum.

En el cas d'instal·lacions subjectes al REBT de 2002 aquesta connexió ha de ser mitjançant una xarxa de terres comuna amb la resta de punts de llum, en que hi haurà, com a mínim, un elèctrode de terra a l'inici i al final de la línia, i un elèctrode cada 5 punts de llum.

En el cas d'instal·lacions subjectes al Decret 192/2023 aquesta connexió ha de ser mitjançant una xarxa de terres comuna amb la resta de punts de llum, en què tots i cadascun dels punt de llum accessible disposarà d'un elèctrode de terra propi.

La xarxa general de terres comuna pot estar formada per:

- cable de coure nu de secció mínima de 35 mm², en el cas que aquest vagi per fora de canalització,
- cable unipolar de coure amb aïllament 450/750 V i revestiment groc-verd, de secció mínima de 16 mm², si aquest va per l'interior de canalització,
- cable multipolar de coure, amb aïllament 0,6/1kV amb revestiment groc-verd, si aquest va per l'interior de canalització, i amb secció mínima igual que la resta de conductors de la mànega.

En els suports a substituir, es comprovarà que el valor de terra és correcte ($R_t \leq 80 \Omega$). Si no ho és, i per tal de que ho sigui, es contemplen 2 opcions:

- afegir com a mínim un elèctrode de terra al costat del basament del suport i connectar-lo a aquest.
- connectar el punt de llum a la xarxa general de terres

Si es realitza nova rasa, els diferents elèctrodes s'uniran entre sí amb cable de coure despulat de 35 mm² de secció que anirà per fora de la canalització soterrada. En cas d'aprofitar una rasa existent es farà servir cable de coure nu groc-verd de 16 mm².

La xarxa de terres sempre serà independent d'altres xarxes de baixa tensió de distribució.

9.3.2. Elèctrodes de connexió a terra

Si no s'indica el contrari, s'instal·laran plaques de connexió a terra en lloc de piques de connexió a terra.

Han de disposar d'un dispositiu per a fixar sòlidament el cable de la línia de terra, mitjançant una placa i un vis; aquest cable ha de tenir una secció mínima de 35 mm² si és de coure nu, o de 16 mm² si és enfundat groc-verd.

Piquetes de connexió a terra

Piqueta de connexió a terra formada per barra d'acer de 1 m, 1,5 m o 2,5 m de llargària, de 14,6 mm 17,3 mm o 18,3 mm de diàmetre i recobriment de coure.

Plaques de connexió a terra

Placa de connexió a terra de coure en forma quadrada de dimensions mínimes de 50 x 50 cm i amb gruix de 3 mm o 4 mm.

La placa ha d'estar protegida per galvanització en calent. El recobriment ha de ser llis, sense discontinuïtats en la capa de zenc, sense taques, inclusions de flux, cendres o motes, apreciables a simple vista.

Complirà les especificacions de la UNE-EN ISO 1461.

9.3.3. Càlcul de la línia de terra

La resistència de la instal·lació complirà amb la següent expressió:

$$R_t \leq \frac{U_c}{I_s}$$

Essent:

R_t	Resistència de terra (Ω)
U_c	Tensió de contacte (V)
I	Sensibilitat de l'interruptor diferencial (A)

Tenint en compte el que es diu a les ITC-BT-09 i ITC-BT-18 —o a la MIE-BT-009 i MIE-BT-021, en funció de si la instal·lació es regeix segons el REBT de 2002 o el de 1973— que la tensió de contacte no pot ser superior a $U_c = 24V$, i que la sensibilitat dels interruptors diferencials emprats són de $I_s = 300$ mA, s'obté que el valor màxim de la resistència de terra R_t ha de ser igual o inferior a 80 Ω .

D'altra banda, tal i com s'indica a l'apartat 4 de la ITC-BT-09, per noves instal·lacions executades segons el REBT de 2002 es serà més restrictiu i caldrà complir que $R_t \leq 30 \Omega$.

10. ESTUDIS LUMÍNICS

S'han realitzat estudis lumínics per tots els carrers de l'àmbit de l'actuació. Atès que hi ha carrers que tenen la mateixa tipologia, s'han definit carrers tipus, i s'ha assignat una tipologia de carrer per cadascun dels carrers objecte del projecte. En algun cas, hi pot haver un mateix carrer amb trams de diferent tipologia.

A cada tipologia de carrer, li correspon una lluminària amb unes característiques diferents (potència, flux lumínic, distribució fotomètrica, etc...).

Als següents subapartats es detallen les lluminàries, les tipologies de carrers i estudis lumínics, i altres característiques.

10.1. Tipologies de carrer

Com s'ha indicat, en primer lloc s'han establert un conjunt de tipologies de carrer, en funció de la seva amplada, tipus de distribució (unilateral, portell, bilateral enfrontat), tipus i alçada de suport, distància entre punts de llum, etc...

Aquestes tipologies de carrer s'han denominat amb diferents codis. Són els següents:

ESTUDI LUMÍNIC	CARRER	DISTRIBUCIÓ	INTERDIST. ENTRE PUNTS	ALÇADA	AMPLADA TOTAL	MODEL DE LLUMINÀRIA
A	c/ del Rosari (inf) c/ de Barberà (inf)	Unilateral	25	6,8	7,7	Century
B	c/ de Barberà (sup)	Unilateral	25	6	7	Clap S
C	c/ de Barberà (mid)	Unilateral	25	6,6	7,5	Clap S
D	c/ de la Concòrdia	Unilateral	23	6,6	12	Clap S
E	c/ Clos (inf + mid) c/ del Rosari (sup) c/ Tiana (inf)	Unilateral	23	7,5	9	Clap S
G	c/ de San Francesc	Portell	25	7,8	11,4	Clap S
H	c/ de Prat de la Riba	Portell	18/9	3,8	14,7	Century
I	c/ Tiana (sup)	Unilateral	13,5	6	14	Clap S
J	c/ Clos (sup)	Unilateral	24	6	9,1	Clap S
K	c/ de la Mancomunitat	Unilateral	16	7,5	13,6	Clap S
L	c/ Tiana (mid)	Portell	16 / 8	6,8	13,8	Visio
M	Av. de la Creu Roja	Unilateral	14,5	13,8	13,8	Clap S
R1 / R2	Parking Renfe	Especial	--	5,5	0	Century

NOTA: En les distribucions al portell es fa constar la interdistància entre 2 punts consecutius de la mateixa vorera, i entre 2 punts consecutius de voreres oposades

A l'apartat d'annexes —dins del capítol de proposta de substitució de lluminàries—, es pot comprovar quina és la tipologia de carrer associada a cada punt de llum, i la lluminària resultant.

10.2. Resum de resultats dels estudis lumínics

Als Annexes es poden consultar els detalls de tots i cadascun dels estudis lumínics en funció de la tipologia de carrer. A continuació d'adjunta un resum que inclou les dades més destacades:

- Carrers amb classificació S3 i Il·luminària vial:

Tipus carrer	distr	h (m)	id (m)	incl	v1			c			v2		
					Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo
B	unilateral	tronco 6	25	0 °	7,7	3,0	0,39	8,9	3,7	0,42	8,5	4,7	0,55
C	unilateral	braç 1,5 (h=6,6m)	25	0 °	8,1	3,9	0,49	9,6	5,7	0,59	9,1	5,9	0,65
D	unilateral	braç 1,5 (h=6,6m)	23	0 °	6,1	2,3	0,37	8,7	5,1	0,58	7,3	5,0	0,69
E	unilateral	braç 1,5 (h=7,5m)	23	0 °	7,9	4,9	0,63	9,2	6,7	0,73	8,4	6,6	0,79
G	portell asimètric	braç 1,5 (h=6,8m) + col 7,5	26/13	0 °	8,3	7,1	0,85	9,0	7,2	0,80	8,7	6,8	0,78
I	unilateral	tronco 6	13,5	5 °	8,5	3,4	0,40	11,1	9,0	0,81	7,9	6,5	0,83
J	unilateral	tronco 6	24	0 °	7,8	3,2	0,41	9,2	4,3	0,46	7,3	4,6	0,63
K	unilateral	bàcul 7,5 / 1,0	16	0 °	7,7	6,3	0,82	10,7	8,7	0,81	7,7	6,8	0,88

- Carrers amb classificació S3 i Il·luminària ambiental o projector:

Tipus carrer	distr	h (m)	id (m)	incl	v1			c			v2		
					Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo
H	portell	nik 3,8	18/9	0 °	10,9	4,5	0,41	8,6	4,4	0,51	10,9	4,5	0,41
A	unilateral	braç 1,5 (h=6,8m)	25	0 °	-	-	-	9,0	4,4	0,50	-	-	-
L	portell	cilíndrica 6,8	16/8	0 °	7,2	4,9	0,68	8,9	8,3	0,92	7,7	5,7	0,74

- Carrers amb classificació S2 i Il·luminària vial:

Tipus carrer	distr	h (m)	id (m)	incl	v1			c					
					Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo
M	especial	col. Town 6,9	14,5	14,5	11,2	10,0	0,90	11,9	11,3	0,95	-	-	-

- Aparcament de Renfe, de classe CE3:

Tipus carrer	distr	h (m)	id (m)	incl				aparcament					
					Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo	Em	Emin	Uo
R	especial	5,5	--	0 °	-	-	-	14,8	1,5	0,10	-	-	-

Finalment, a continuació s'adjunta una taula amb les característiques de les lluminàries que resulten dels estudis lumínics:

Estudi	Model de la nova lluminària	ϕ (lm)	Pot (W)
G	Salvi CLAP S 126 27K F4MC VDR SP 20W	2.447	20,0
I	Salvi CLAP S 126 27K F4MC VDR SP 25W	2.992	25,0
C, E	Salvi CLAP S 126 27K F2MD VDR SP 30W	3.512	30,0
B, D, J, K	Salvi CLAP S 126 27K F4MD VDR SP 30W	3.512	30,0
M	Salvi CLAP S 126 27K F5M1 VDR SP 35W	4.264	35,0
H	Carandini CEN.1.Z.CC.002.G.024A.SME1	2.036	17,0
A	Carandini CEN.1.Z.CC.004.G.024E.ALM1	3.505	30,5
R1	Carandini CEN.1.Z.CC.007.G.036G.AMA1	6.304	55,6
R2	Carandini CEN.1.Z.CC.008.G.036I.SMA1	7.777	66,7
L	Salvi VISIO 05W 27K F4MC VDR SP 12W	1.430	12,0

11. RESUM DEL PRESSUPOST

El detall econòmic de cadascuna de les partides es troba a l'Annex específic de "Pressupost".

Així doncs, el pressupost per l'execució de totes les actuacions descrites és:

RESUM TOTAL	
Pressupost d'execució material (PEM)	173.251,39 €
Despeses generals (13%)	22.522,68 €
Benefici industrial (6%)	10.395,08 €
Subtotal	206.169,15 €
IVA (21%)	43.295,52 €
Pressupost d'execució per contracta (PEC)	249.464,67 €

El pressupost previst per a l'execució del projecte és de 206.169,15 € + IVA, que fan un total de 249.464,67 € (DOS-CENTS QUARANTA NOU MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE euros AMB SEIXANTA-SET cèntims).

Gabriel Sánchez i Ruiz
Enginyer de Telecomunicacions
A.C.E.T. núm 2010