



**PROJECTE TÈCNIC DE MILLORA DE
L'ENLLUMENAT PÚBLIC EXTERIOR DEL SECTOR 2
DEL POLÍGON INDUSTRIAL ROQUES PLANES DEL
MUNICIPI DE TORREDEMBARRA**

Redacció

Enginyeria Kranter S.L.

Tècnic: Joan Rosiñol Miralles. Enginyer Industrial. Col·legiat núm. 12945

C. Muntaner, 200, 5è 6a 08036 Barcelona

Correu electrònic: kranterenginyeria@gmail.com

abril 2026

Taula de contingut

1.	MEMÒRIA	2
1.1.	Dades del projecte	2
1.2.	Antecedents.....	2
1.3.	Objecte del projecte.....	3
1.4.	Emplaçament	3
1.5.	Abast de l'actuació.....	4
1.6.	Descripció de la solució adoptada.....	6
1.7.	Termini d'execució de les obres	6
1.8.	Descripció de la instal·lació d'enllumenat	7
1.8.1.	Descripció general de la instal·lació	7
1.8.2.	Característiques de les lluminàries	8
1.8.3.	Distribució i implantació dels punts de llum	8
1.8.4.	Potència elèctrica de la instal·lació	9
1.8.5.	Quadres de comandament i protecció.....	10
1.8.6.	Línies elèctriques d'alimentació	11
1.8.7.	Sistemes de protecció dels punts de llum.....	12
1.8.8.	Posada a terra i seguretat elèctrica	13
1.8.9.	Criteris de manteniment i durabilitat	14
1.9.	Eficiència energètica i estalvi	14
1.10.	Sistemes de control i regulació.....	16
1.11.	Justificació tècnica de la solució adoptada	18
1.12.	Normativa aplicable	20
2.	ANNEXES	22
	ANNEX I – JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL RD 1890/2008	22
	ANNEX II – CÀLCULS ELÈCTRICS	27
	ANNEX III – CÀLCULS LUMÍNICS.....	28
	ANNEX IV – FITXA TÈCNICA DE LES LLUMINÀRIES.....	30
	ANNEX V – CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS QUADRES ELÈCTRICS QC-AA I QC-AB.....	33
	ANNEX VI – PLÀNOLS	36
	ANNEX VII – ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	37
	ANNEX VIII – ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	43
	ANNEX IX – PRESSUPOST DE LES ACTUACIONS	47

1. MEMÒRIA

1.1. Dades del projecte

Promotor: Ajuntament de Torredembarra

Plaça del Castell 8

43830 Torredembarra

NIF: P4315500A

Tel. 977 64 00 25

Empresa redactora: Enginyeria Kranter, S.L.

C. Muntaner, 200, 5è 6a 08036 Barcelona

NIF: B-65183824

Correu electrònic: kranterenginyeria@gmail.com

Tècnic redactor: Joan Rosiñol Miralles

Titulació: Enginyer Industrial

Col·legi professional: Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya

Col·legiat núm. 12945

1.2. Antecedents

L'Ajuntament de Torredembarra impulsa la millora i modernització del polígon industrial Roques Planes – Sector 2, amb una superfície de 21,43 ha, desenvolupat l'any 1994 (malgrat que al cens SIPAE consta erròniament l'any 2009, corresponent al Sector 1).

Les instal·lacions actuals d'enllumenat públic exterior presenten un estat d'obsolescència i baixa eficiència energètica, amb la presència de lluminàries de vapor de sodi i halogenurs metàl·lics de potència elevada, columnes amb signes de deteriorament i absència de sistemes de regulació i control adaptats a les tecnologies actuals.

Aquesta situació fa necessària una actuació de renovació de la instal·lació, amb criteris d'eficiència energètica, millora de la qualitat lumínica i adequació a la normativa vigent.

1.3. Objecte del projecte

L'objecte del present projecte tècnic és definir i justificar les actuacions necessàries per a la renovació de l'enllumenat públic del polígon industrial Roques Planes – Sector 2, al municipi de Torredembarra.

A tal efecte, el projecte desenvolupa els càlculs lumínics i elèctrics, la definició de les noves instal·lacions, la selecció d'equips i materials, així com la valoració econòmica de les actuacions a executar.

Les actuacions projectades tenen com a finalitat millorar l'eficiència energètica de la instal·lació, reduir el consum elèctric, optimitzar les condicions de manteniment i garantir el compliment de la normativa vigent en matèria d'enllumenat exterior.

El projecte inclou els corresponents estudis de seguretat i salut i de gestió de residus, que s'incorporen com a annexos.

1.4. Emplaçament

El polígon industrial Roques Planes – Sector 2 es troba situat al municipi de Torredembarra, a la comarca del Tarragonès (província de Tarragona).

L'àmbit d'actuació correspon a la totalitat del Sector 2 del polígon industrial, amb una superfície aproximada de 21,43 hectàrees, i inclou la xarxa viària i espais públics associats on es disposa l'enllumenat objecte del present projecte.

L'àmbit d'actuació queda definit als plànols de situació i emplaçament inclosos en la documentació gràfica del projecte.

1.5. Abast de l'actuació

L'actuació objecte del present projecte consisteix en la renovació i millora de l'enllumenat públic exterior del Sector 2 del polígon industrial Roques Planes, al municipi de Torredembarra.

En concret, les actuacions previstes inclouen:

- **Substitució de lluminàries**

Es preveu la substitució de setanta-cinc (75) lluminàries existents per noves unitats amb tecnologia LED, **tipus Carandini Veka o equivalent**, amb una potència aproximada de **103 W** i una temperatura de color de **2.200 K**, amb l'objectiu de millorar l'eficiència energètica, reduir el consum elèctric i minimitzar l'impacte ambiental, especialment en relació amb la biodiversitat nocturna.

- **Reposició de bàculs i columnes**

Substitució de **quatre bàculs de 9 metres i una columna de 7 metres** existents, així com de les seves corresponents cimentacions, que presenten un estat de deteriorament, per nous elements adequats a la normativa vigent.

- **Adequació de proteccions individuals**

Instal·lació de caixes de protecció amb fusibles en aquells punts de llum que no en disposen actualment, estimant-se aquesta actuació en aproximadament un 25 % del total.

- **Revisió i adequació de la xarxa elèctrica**

Revisió del cablejat existent i substitució puntual de trams i accessoris en mal estat, amb la finalitat de garantir la seguretat de la instal·lació i la continuïtat del servei.

- **Renovació de quadres elèctrics**

Substitució dels quadres de comandament i protecció existents, denominats QC-AA i QC-AB, per nous quadres d'enllumenat públic tipus urbà, equipats amb:

- Caixa General de Protecció (CGP) i elements de seccionament
- Sis (6) sortides protegides amb diferencials rearmables
- Relotge astronòmic electrònic
- Protecció contra sobretensions transitòries (SPD tipus 2)
- Analitzador de xarxes trifàsic
- Sistema de telegestió a nivell de quadre, incloent passarel·la de comunicacions, programari de supervisió, router i sistema d'alimentació ininterrompuda (SAI)

- **Desplaçament de quadre elèctric existent**

Es preveu el desplaçament del quadre de comandament existent, identificat com a **quadre QC-AC**, atès que la seva ubicació actual no es considera adequada des del punt de vista funcional i/o de seguretat.

La nova ubicació s'ha definit amb criteris d'accessibilitat, seguretat i integració amb la resta de la instal·lació, permetent una millor explotació i manteniment del sistema.

L'actuació inclou:

- Desconnexió i retirada del quadre en la seva ubicació actual
- Reinstal·lació en el nou emplaçament
- Adequació de les línies elèctriques associades
- Verificació del correcte funcionament del conjunt

La ubicació definitiva del quadre QC-AC queda reflectida en els plànols del present projecte.

La valoració econòmica de les actuacions es recull a l'Annex IX del present projecte.

1.6. Descripció de la solució adoptada

La solució adoptada consisteix en la renovació i millora de la instal·lació d'enllumenat públic exterior existent al Sector 2 del polígon industrial Roques Planes, amb l'objectiu de millorar l'eficiència energètica, la seguretat i les condicions de manteniment, sense modificació de la implantació existent dels punts de llum.

La instal·lació actual presenta un estat d'obsolescència que dificulta la seva explotació i genera un consum energètic elevat, degut principalment a l'ús de lluminàries de tecnologia convencional amb potències superiors a les necessàries i sense sistemes de regulació de flux.

La nova instal·lació es basa en la incorporació de lluminàries amb tecnologia LED, la renovació parcial de suports i infraestructura elèctrica, així com la substitució dels quadres de comandament i protecció per nous equips adaptats a la normativa vigent.

Aquesta actuació permetrà millorar els nivells d'il·luminació, incrementar la seguretat dels usuaris i garantir una major fiabilitat i durabilitat de la instal·lació.

1.7. Termini d'execució de les obres

El termini previst per a l'execució de les obres descrites en el present projecte s'estima en **2 mesos**, a comptar des de la data d'inici dels treballs.

Aquest termini inclou el conjunt d'actuacions necessàries per a la correcta execució de la instal·lació, entre les quals es troben la substitució de lluminàries, la renovació de bàculs i columnes, l'execució de noves cimentacions, les actuacions sobre els quadres elèctrics, així com les tasques de connexió, verificació i posada en servei de la instal·lació.

La planificació dels treballs es durà a terme de manera ordenada i coordinada, amb l'objectiu de minimitzar les afeccions a la circulació de vehicles i vianants, així com garantir la continuïtat del servei en la mesura del possible.

Aquest termini té caràcter orientatiu i podrà ajustar-se en funció de les condicions reals d'execució de l'obra, de la disponibilitat de subministraments i de possibles condicionants externs que puguin afectar el desenvolupament dels treballs.

1.8. Descripció de la instal·lació d'enllumenat

1.8.1. Descripció general de la instal·lació

La instal·lació d'enllumenat públic exterior objecte del present projecte correspon a la renovació i millora de l'enllumenat existent al polígon industrial, mitjançant la substitució de les lluminàries actuals per noves unitats amb tecnologia LED d'alta eficiència.

La nova instal·lació està formada per un conjunt de punts de llum distribuïts al llarg dels vials del sector, instal·lats sobre suports existents i nous, i alimentats mitjançant línies elèctriques de baixa tensió des de quadres de comandament i protecció.

L'actuació inclou:

- Substitució de lluminàries existents per noves lluminàries LED
- Adequació i renovació parcial de suports i columnes
- Implantació de nous quadres de comandament (QC-AA i QC-AB)
- Incorporació de sistemes de regulació i control del flux lumínic
- Millora de les proteccions elèctriques individuals dels punts de llum

La configuració adoptada permet millorar la qualitat de l'enllumenat, reduir el consum energètic i augmentar la fiabilitat i durabilitat de la instal·lació.

1.8.2. Característiques de les lluminàries

Les lluminàries projectades són del tipus LED d'alta eficiència, model equivalent a **Carandini Veka o similar**, amb les següents característiques principals:

- Potència nominal: 103 W
- Tecnologia: LED d'última generació
- Temperatura de color: 2.200 K
- Alt índex d'eficiència lumínica
- Òptiques específiques per a enllumenat viari
- Grau de protecció elevat (mínim IP66)
- Resistència a impactes mecànics (mínim IK08)
- Vida útil elevada (superior a 100.000 hores L80B10)

Aquestes lluminàries permeten una distribució òptima del flux lumínic, minimitzant la dispersió de la llum cap al cel i reduint la contaminació lumínica.

A més, incorporen equips electrònics regulables que permeten adaptar el nivell d'il·luminació segons franges horàries o necessitats específiques. La documentació tècnica detallada de les lluminàries es recull a l'Annex IV del present projecte.

1.8.3. Distribució i implantació dels punts de llum

La distribució i implantació dels punts de llum es manté respecte a la instal·lació existent, atès que l'actuació projectada consisteix en la renovació de l'enllumenat mitjançant la substitució de les lluminàries, sense modificar la seva ubicació ni la configuració general de la xarxa.

Els punts de llum actuals es troben ja implantats al llarg dels vials del polígon, d'acord amb la seva configuració urbanística i funcional, i es

considera que la seva disposició és adequada per garantir els nivells d'il·luminació requerits.

En aquest sentit, el projecte no preveu:

- La modificació de la posició dels punts de llum
- La variació de les alçades dels suports
- Canvis en la separació entre lluminàries

No obstant això, s'ha verificat que la distribució existent, combinada amb les noves lluminàries projectades, permet assolir els nivells d'il·luminació i uniformitat exigits per la normativa vigent, en particular la UNE-EN 13201.

Aquesta estratègia permet optimitzar els recursos disponibles, minimitzar les actuacions sobre la infraestructura existent i reduir els costos d'execució, mantenint alhora la qualitat del servei d'enllumenat.

En aquells casos puntuals en què s'ha detectat un estat deficient dels suports o de les seves fonamentacions, es preveu la seva substitució, sense que això impliqui una alteració de la seva ubicació original. En concret, es contempla la substitució de **cinc punts de llum** per mal estat: quatre corresponents a bàculs de 9 metres d'alçada i un corresponent a una columna de 7 metres. La ubicació exacta d'aquests elements queda perfectament grafiada en els plànols del present projecte.

1.8.4. Potència elèctrica de la instal·lació

La potència elèctrica de la instal·lació d'enllumenat públic es determina a partir de la suma de les potències nominals de les lluminàries previstes, així com dels equips auxiliars associats.

La nova instal·lació estarà formada per un total de setanta-cinc (75) punts de llum amb lluminàries de tecnologia LED amb una potència unitària aproximada de 103 W.

La potència total instal·lada resultant és, per tant:

$$P = 75 \times 103 \text{ W} = 7.725 \text{ W} = 7,73 \text{ kW}$$

Aquesta potència es distribueix entre els diferents quadres de comandament i circuits d'enllumenat, garantint un repartiment equilibrat de càrregues.

La substitució per tecnologia LED comporta una reducció significativa de la potència instal·lada respecte a la instal·lació existent, la qual cosa implica:

- Reducció del consum energètic
- Disminució de la càrrega sobre les línies elèctriques
- Millora de l'eficiència global del sistema

Els càlculs detallats de potència, intensitats i seccions de conductors es desenvolupen a l'**Annex II – Càlculs elèctrics**.

1.8.5. Quadres de comandament i protecció

La instal·lació d'enllumenat disposa de quadres de comandament i protecció encarregats de la distribució, control i seguretat del sistema.

En el marc de la present actuació, es preveu la implantació de nous quadres de comandament, denominats **QC-AA** i **QC-AB**, així com el desplaçament d'un quadre existent, identificat com a quadre **QC-AC**.

Els nous quadres QC-AA i QC-AB es dissenyen per garantir un funcionament eficient i segur de la instal·lació, incorporant els següents elements:

- Proteccions magnetotèrmiques
- Proteccions diferencials
- Dispositius de protecció contra sobretensions
- Sistemes de comandament i regulació

Aquests quadres permeten una adequada sectorització de la instal·lació, facilitant les tasques de manteniment i millorant la gestió energètica de l'enllumenat.

La descripció detallada de les seves característiques tècniques, configuració i equipament es recull a l'**ANNEX V – Característiques tècniques dels quadres elèctrics** del present projecte.

Pel que fa al quadre existent **QC-AC**, es preveu el seu desplaçament a una nova ubicació, atès que l'emplaçament actual no es considera adequat des del punt de vista funcional i/o de seguretat. La nova ubicació s'ha definit amb criteris d'accessibilitat, seguretat i integració amb la resta de la instal·lació.

Aquest desplaçament implica:

- La desconexió i retirada de l'equip en la seva ubicació actual
- La seva reinstal·lació en el nou emplaçament
- L'adequació de les línies elèctriques associades
- La verificació del correcte funcionament del conjunt

La ubicació definitiva del quadre **QC-AC**, així com la seva relació amb la resta d'elements de la instal·lació, queda reflectida en els plànols del present projecte.

En conjunt, la configuració adoptada per als quadres de comandament garanteix el compliment dels requisits de seguretat, fiabilitat i eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior.

1.8.6. Línies elèctriques d'alimentació

Les línies elèctriques d'alimentació de la instal·lació d'enllumenat exterior són de baixa tensió i connecten els quadres de comandament amb els diferents punts de llum, discorrent majoritàriament soterrades mitjançant canalitzacions existents.

En el marc de la present actuació, no es preveu una renovació integral de les línies elèctriques, sinó que es realitza una revisió de l'estat de conservació de les mateixes, amb l'objectiu de mantenir aquelles que es trobin en condicions adequades de funcionament i substituir únicament aquells trams que presentin deficiències.

En aquest sentit, s'actuarà de la següent manera:

- Es mantindran les línies existents que presentin un estat correcte, tant des del punt de vista elèctric com mecànic
- Es substituiran els trams de línia que presentin deteriorament, envelliment dels aïllaments o qualsevol altra deficiència que pugui comprometre la seguretat o el correcte funcionament de la instal·lació
- Es revisaran les connexions, empalmes i derivacions existents

Les noves línies que s'instal·lin compliran amb els requisits establerts pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), pel que fa a:

- Secció dels conductors
- Capacitat de transport de corrent
- Sistemes de protecció
- Condicions d'instal·lació

Així mateix, es garantirà que el conjunt de la instal·lació manté els nivells de seguretat i fiabilitat exigibles, assegurant la compatibilitat entre els elements existents i els de nova implantació.

Els criteris de dimensionament i verificació de les línies elèctriques es desenvolupen a l'**Annex II – Càlculs elèctrics**.

1.8.7. Sistemes de protecció dels punts de llum

Els punts de llum de la instal·lació disposen de sistemes de protecció individual, generalment mitjançant caixes de fusibles ubicades a la base dels suports.

En el marc de la present actuació, no es preveu la substitució generalitzada d'aquests elements, sinó que es realitza una revisió del seu estat de conservació i funcionament.

En aquest sentit, s'actuarà de la següent manera:

- Es mantindran els sistemes de protecció existents que es trobin en bon estat i garanteixin un correcte funcionament
- Es substituiran aquells elements que presentin deteriorament, mal funcionament o manca de fiabilitat
- Es completaran les proteccions individuals en aquells punts de llum que actualment no en disposin, quan es consideri necessari

Aquesta actuació permet garantir la protecció adequada de cada punt de llum, evitant la propagació d'avaries i facilitant les tasques de manteniment, sense necessitat d'una renovació integral del sistema.

1.8.8. Posada a terra i seguretat elèctrica

La instal·lació d'enllumenat exterior disposa d'un sistema de posada a terra destinat a garantir la seguretat de les persones i el correcte funcionament dels equips elèctrics.

En el present projecte no es preveu la renovació completa del sistema de posada a terra, sinó que es realitza una revisió del seu estat i de la seva eficàcia.

En aquest sentit, s'actuarà de la següent manera:

- Es verificaran les connexions a terra dels suports, quadres i altres elements metàl·lics
- Es comprovarà la continuïtat elèctrica del sistema de terra
- Es mesurarà la resistència de presa de terra, verificant que compleix amb els valors admissibles segons la normativa vigent
- Es corregiran aquelles deficiències detectades, mitjançant la millora o substitució dels elements necessaris.

Aquesta actuació garanteix que la instal·lació compleix amb els requisits de seguretat establerts pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió

(REBT), assegurant la protecció davant contactes indirectes i el correcte funcionament de les proteccions elèctriques.

1.8.9. Criteris de manteniment i durabilitat

La solució adoptada prioritza la reducció de les tasques de manteniment, gràcies a:

- L'elevada vida útil de les lluminàries LED
- La qualitat dels materials emprats
- La sectorització de la instal·lació

Això comporta una disminució dels costos d'explotació i una major fiabilitat del sistema.

1.9. Eficiència energètica i estalvi

L'actuació projectada comporta una millora significativa de l'eficiència energètica de la instal·lació d'enllumenat exterior, mitjançant la substitució de les lluminàries existents de vapor de sodi d'alta pressió per noves lluminàries amb tecnologia LED d'alta eficiència.

Actualment, la instal·lació disposa de **75 punts de llum equipats amb làmpades VSAP de 150 W**, fet que representa una potència instal·lada total de:

$$75 \times 150 \text{ W} = 11.250 \text{ W} = 11,25 \text{ kW}$$

Amb la solució projectada, es preveu la substitució de les lluminàries existents per noves unitats LED de **103 W**, resultant una nova potència instal·lada de:

$$75 \times 103 \text{ W} = 7.725 \text{ W} = 7,73 \text{ kW}$$

Per tant, la reducció directa de potència instal·lada és de:

$$11,25 \text{ kW} - 7,73 \text{ kW} = 3,52 \text{ kW}$$

Aquesta reducció representa un estalvi aproximat de potència del:

$$3,52 / 11,25 \times 100 = 31,33 \%$$

Considerant un règim de funcionament anual estimat de **4.200 hores/any**, el consum energètic anual de la instal·lació existent seria:

$$11,25 \text{ kW} \times 4.200 \text{ h/any} = 47.250 \text{ kWh/any}$$

El consum energètic anual de la nova instal·lació projectada serà:

$$7,725 \text{ kW} \times 4.200 \text{ h/any} = 32.445 \text{ kWh/any}$$

Per tant, l'estalvi energètic anual estimat serà de:

$$47.250 - 32.445 = 14.805 \text{ kWh/any}$$

Aquesta actuació suposa, per tant, una reducció estimada del consum energètic anual del **31,33 %**, sense considerar encara els estalvis addicionals derivats dels sistemes de regulació i control del flux lumínic.

A més de la reducció del consum elèctric, la substitució de les lluminàries existents per tecnologia LED permet una millora significativa del rendiment lumínic, una millor distribució de la llum sobre els vials i una reducció de les pèrdues per dispersió.

La nova instal·lació també incorpora una temperatura de color de **2.200 K**, fet que contribueix a reduir l'impacte de la contaminació lumínica i minimitzar l'afectació sobre l'entorn nocturn i la fauna.

La incorporació de sistemes de regulació permetrà adaptar el flux lumínic a les necessitats reals del servei, reduint la potència durant les hores de menor activitat i incrementant l'estalvi energètic global de la instal·lació.

En conjunt, la solució adoptada permet reduir la potència instal·lada, disminuir el consum energètic anual, reduir les emissions associades i millorar la qualitat del servei d'enllumenat exterior.

Aquesta actuació és coherent amb els objectius de sostenibilitat, eficiència energètica i reducció d'emissions establerts en les polítiques municipals i en el Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima.

Concepte	Situació actual	Situació projectada
Nombre de punts de llum	75	75
Potència unitària	150 W	103 W
Potència total instal·lada	11,25 kW	7,725 kW
Hores anuals estimades	4.200 h/any	4.200 h/any
Consum anual estimat	47.250 kWh/any	32.445 kWh/any
Estalvi anual estimat	—	14.805 kWh/any
Reducció estimada	—	31,33 %

Aquesta reducció comporta una disminució de les emissions de CO₂ associades al consum elèctric.

1.10. Sistemes de control i regulació

La instal·lació d'enllumenat exterior projectada incorpora sistemes avançats de control, regulació i telegestió, amb l'objectiu d'optimitzar el consum energètic, millorar l'explotació de la instal·lació i facilitar-ne el manteniment.

Les lluminàries amb tecnologia LED disposen d'equips electrònics regulables que permeten la variació del flux lumínic en funció de les necessitats del servei, garantint en tot moment el compliment dels nivells mínims d'il·luminació requerits.

A nivell de control, la instal·lació incorpora un sistema de telegestió centralitzada integrat als quadres de comandament, que permet la supervisió i gestió remota del funcionament de l'enllumenat.

Aquest sistema permet:

- El control d'encesa i apagada de la instal·lació
- La regulació del flux lumínic segons programacions horàries
- La monitorització del consum energètic
- La detecció i notificació d'avaries
- La gestió de diferents escenaris de funcionament

La telegestió es realitza mitjançant sistemes de comunicació integrats als quadres, permetent la connexió amb una plataforma de control accessible per als serveis de manteniment.

Això permet una gestió més eficient de la instal·lació, facilitant:

- La reducció dels temps de resposta davant incidències
- L'optimització de les tasques de manteniment
- El seguiment continu del rendiment energètic

El sistema permet la configuració de diferents perfils de regulació, adaptant el nivell d'il·luminació a les condicions reals d'ús del vial, amb especial incidència en la reducció del flux durant les hores de menor activitat.

A més, la incorporació de la telegestió permet obtenir dades reals de funcionament, facilitant la presa de decisions futures i la possible optimització addicional de la instal·lació.

El sistema adoptat es caracteritza per la seva integració amb els quadres de comandament, la seva fiabilitat i la seva capacitat d'ampliació, permetent la incorporació de noves funcionalitats sense necessitat de modificacions estructurals.

En conjunt, els sistemes de control, regulació i telegestió previstos permeten maximitzar l'eficiència energètica de la instal·lació, reduir els costos d'explotació i millorar la qualitat del servei d'enllumenat exterior, en compliment del RD 1890/2008.

1.11. Justificació tècnica de la solució adoptada

La solució adoptada en el present projecte es fonamenta en la renovació de la instal·lació d'enllumenat exterior existent, mitjançant la substitució de les lluminàries per tecnologia LED d'alta eficiència, la incorporació de sistemes avançats de control i telegestió, i l'adequació puntual dels elements de la instal·lació que presenten deficiències.

Aquesta actuació respon a criteris tècnics, energètics, ambientals i de manteniment, amb l'objectiu de millorar l'eficiència global de la instal·lació, garantir la seguretat del sistema i optimitzar els recursos disponibles.

En primer lloc, la substitució de les lluminàries existents de vapor de sodi d'alta pressió per noves unitats LED permet una reducció significativa de la potència instal·lada, així com una millora del rendiment lumínic. Aquesta actuació es tradueix en una disminució del consum energètic anual i de les emissions associades, mantenint o millorant els nivells d'il·luminació requerits.

A més, la utilització de lluminàries amb temperatura de color de 2.200 K contribueix a reduir la contaminació lumínica i l'impacte sobre el medi nocturn, especialment pel que fa a la fauna i a la preservació del cel nocturn.

Pel que fa a la configuració de la instal·lació, s'ha optat per mantenir la distribució existent dels punts de llum, atès que aquesta es considera adequada des del punt de vista funcional i permet assolir els nivells d'il·luminació exigits per la UNE-EN 13201. Aquesta decisió permet minimitzar les actuacions sobre la infraestructura existent, reduir els costos d'execució i simplificar la intervenció.

La solució adoptada incorpora també la substitució puntual de determinats suports en mal estat, així com el desplaçament d'un quadre de comandament (quadre QC-AC), amb l'objectiu de millorar les condicions de seguretat, accessibilitat i funcionament de la instal·lació.

D'altra banda, s'ha optat per una estratègia de renovació selectiva de les línies elèctriques, sistemes de protecció i posada a terra, mantenint els elements existents que es troben en bon estat i substituint únicament aquells que presenten deficiències. Aquest criteri permet optimitzar els recursos i reduir l'impacte de l'actuació, mantenint alhora els nivells de seguretat exigibles.

La incorporació d'un sistema de telegestió centralitzada permet la supervisió i control remot de la instal·lació, facilitant la detecció d'avaries, la gestió del funcionament i l'optimització del consum energètic. Aquest sistema permet adaptar el flux lumínic a les necessitats reals del servei, incrementant l'estalvi energètic i millorant l'explotació de la instal·lació.

Finalment, la solució adoptada garanteix el compliment dels requisits establerts pel RD 1890/2008, així com de la resta de normativa aplicable, assegurant una instal·lació eficient, segura i adequada a les necessitats actuals.

En conjunt, l'actuació projectada representa una millora significativa respecte a la situació actual, tant des del punt de vista tècnic com energètic i ambiental, i s'alinea amb els objectius de sostenibilitat i eficiència energètica en l'àmbit municipal.

La solució adoptada permet una reducció dels costos d'explotació i manteniment, així com una millora de la fiabilitat del servei, contribuint a una gestió més eficient dels recursos públics.

1.12. Normativa aplicable

El present projecte s'ha redactat tenint en compte la normativa vigent d'aplicació en matèria d'instal·lacions d'enllumenat públic, seguretat industrial, eficiència energètica, seguretat vial i protecció del medi ambient.

En particular, s'han considerat les següents disposicions:

- **Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)**, aprovat pel Reial decret 842/2002, així com les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITC), especialment la ITC-BT-09 relativa a instal·lacions d'enllumenat exterior, i la seva guia tècnica d'aplicació GUÍA-BT-09 publicada pel Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme.
- **Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior (RD 1890/2008)**, de 14 de novembre, i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07, que estableixen els requisits d'eficiència energètica, nivells d'il·luminació i limitació de la contaminació lumínica.
- **Reial Decret 614/2001**, aplicable durant les tasques d'execució i manteniment de la instal·lació.
- **Decret 190/2015 de contaminació lumínica**, de desplegament de la Llei 6/2001 de protecció del medi nocturn, relatiu a l'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- **Decret 192/2023 de seguretat industrial**, pel qual es regula la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes, especialment pel que fa a les mesures de seguretat addicionals establertes a l'article 16.
- **Disposicions i resolucions vigents** dictades per la Generalitat de Catalunya en matèria d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.
- **Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals**, en relació amb les condicions de seguretat durant l'execució de les obres i el manteniment de la instal·lació.

- **RD 105/2008** de gestió de residus de construcció, relatiu a la producció i gestió de residus derivats de l'actuació.
- **Norma UNE-EN 12767**, relativa a la seguretat passiva dels suports d'il·luminació.
- **Norma UNE-EN 13201** (parts 1 a 5): Il·luminació viària, relativa als requisits de rendiment, classes d'il·luminació, mètodes de càlcul i procediments de mesura, aplicada en el disseny i verificació de la instal·lació projectada.
- **Normes europees** aplicables a columnes i suports d'enllumenat, en particular la sèrie EN 40 (EN 40-3-1, EN 40-3-2, EN 40-3-3, EN 40-5 i EN 40-6), relatives als requisits de disseny, càlcul estructural, materials i assaigs.
- **Reglament de verificacions elèctriques** i regularitat en el subministrament d'energia elèctrica (Decret de 12 de maig de 1984).
- **Prescripcions tècniques** i normes particulars de la companyia subministradora d'energia elèctrica.

Així mateix, s'han tingut en compte les recomanacions tècniques i bones pràctiques en el disseny d'instal·lacions d'enllumenat exterior, amb l'objectiu de garantir la seguretat, l'eficiència energètica i la durabilitat de la instal·lació.

2. ANNEXES

ANNEX I – JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL RD 1890/2008

Compliment del Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior

El present projecte d'enllumenat exterior s'ha redactat d'acord amb els requisits establerts al Reial decret 1890/2008 Reglament d'eficiència energètica en enllumenat exterior, així com les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-EA-01 a ITC-EA-07.

A continuació es justifica el compliment dels principals requisits normatius:

1. Limitació del flux lluminós emès fora de la zona a il·luminar (ITC-EA-01)

S'han seleccionat lluminàries amb òptiques d'alt rendiment i sistemes de control del flux lluminós que eviten la dispersió fora de les zones útils.

Les lluminàries disposen d'un índex d'ultrapassament del flux hemisfèric superior (FHS) ≤ 1 %, complint amb la classificació de lluminàries tipus "cut-off" o "full cut-off", la qual cosa minimitza la contaminació lumínica.

En el disseny s'han tingut en compte les limitacions associades a zones de protecció del medi nocturn, adequant la instal·lació als criteris d'entorns tipus E2.

Així mateix, s'ha adoptat una temperatura de color de 2.200 K, adequada per a la protecció del medi nocturn i la reducció de l'impacte ambiental.

2. Eficiència de les lluminàries i fonts de llum (ITC-EA-02)

Les lluminàries projectades utilitzen tecnologia LED amb temperatura de color ≤ 2.200 K, adequada per a la reducció de la contaminació lumínica.

El rendiment lluminós de les fonts és superior a 130 lm/W, garantint una elevada eficiència energètica.

Els equips incorporen:

- Drivers electrònics d'alt rendiment
- Sistemes de regulació del flux lumínic
- Protecció contra sobretensions

La vida útil estimada de les lluminàries és superior a 100.000 hores (L80B10), reduint significativament les necessitats de manteniment.

3. Nivells d'il·luminació i qualitat lumínica (ITC-EA-01)

La instal·lació manté la distribució existent dels punts de llum, atès que es tracta d'una actuació de renovació, i es considera que aquesta disposició és adequada.

Els nivells d'il·luminació s'han verificat d'acord amb els criteris establerts per la UNE-EN 13201, assegurant el compliment dels valors mínims exigibles pel que fa a:

- Il·luminància mitjana (E_m)
- Uniformitat general (U_o)

Així mateix, s'han considerat altres paràmetres de qualitat lumínica, com la limitació de l'enlluernament i la correcta distribució del flux lluminós, amb l'objectiu d'optimitzar la visibilitat i evitar zones d'ombra o sobre-il·luminació.

El disseny s'ha ajustat als criteris d'eficiència energètica establerts pel Reglament, buscant una relació òptima entre els nivells d'il·luminació obtinguts i la potència instal·lada.

Els càlculs lumínics s'han realitzat mitjançant programari específic i es presenten en annex, incloent els resultats detallats de nivells d'il·luminació, uniformitat i consum energètic associat, així com la verificació del compliment dels requisits normatius.

4. Sistemes de regulació, control i telegestió (ITC-EA-04)

La instal·lació incorpora sistemes de regulació i control avançats, incloent un sistema de telegestió centralitzada integrat als quadres de comandament.

Aquest sistema permet:

- L'encesa i apagada automàtica
- La regulació del flux lumínic segons programació horària
- La monitorització del consum energètic
- La detecció d'avaries

La regulació del flux lumínic en hores de baixa activitat permet reduir el consum energètic i optimitzar el funcionament de la instal·lació.

5. Eficiència energètica de la instal·lació (ITC-EA-03 i ITC-EA-05)

La substitució de les lluminàries existents per tecnologia LED comporta una reducció significativa de la potència instal·lada i del consum energètic anual.

Tal com s'ha justificat a l'apartat 1.8 de la memòria, la instal·lació presenta una reducció aproximada del consum energètic superior al 30%.

L'eficiència energètica de la instal·lació es considera adequada i conforme als requisits establerts pel reglament.

6. Manteniment i explotació de la instal·lació (ITC-EA-06 i ITC-EA-07)

El disseny de la instal·lació s'ha realitzat tenint en compte criteris de manteniment preventiu i correctiu, amb l'objectiu de garantir la durabilitat dels equips i el manteniment de les prestacions al llarg del temps.

La solució adoptada es basa en una estratègia de renovació selectiva, mantenint els elements existents que es troben en bon estat i substituint únicament aquells que presenten deficiències, fet que optimitza els recursos i redueix les actuacions innecessàries.

Les lluminàries instal·lades disposen de sistemes d'accés senzill i components modulars, facilitant les tasques de manteniment i reduint els temps d'intervenció. Així mateix, la seva elevada vida útil contribueix a minimitzar les operacions de substitució.

La incorporació d'un sistema de telegestió permet la supervisió contínua de la instal·lació, facilitant la detecció d'avaries, el seguiment del funcionament i l'optimització de les tasques de manteniment.

S'ha previst un pla de manteniment que inclou, entre d'altres:

- Neteja periòdica d'òptiques
- Revisió de connexions elèctriques
- Verificació dels sistemes de protecció
- Substitució programada de components quan sigui necessari

Aquest conjunt de mesures garanteix la correcta explotació de la instal·lació, assegurant el manteniment dels nivells d'il·luminació i dels paràmetres d'eficiència energètica al llarg de la seva vida útil.

ANNEX II – CÀLCULS ELÈCTRICS

El present annex recull el conjunt de càlculs elèctrics corresponents a la instal·lació d'enllumenat públic definida en el present projecte.

Els càlculs inclouen la determinació de les intensitats de funcionament, la secció dels conductors, la caiguda de tensió, així com la verificació de les condicions de protecció davant sobrecàrregues i curtcircuits, d'acord amb el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions tècniques complementàries.

Igualment, es verifica el compliment dels límits de caiguda de tensió admissibles, així com la correcta coordinació dels dispositius de protecció i la seguretat de la instal·lació davant defectes.

Els càlculs han estat realitzats considerant una tensió de subministrament trifàsica de 400 V, un factor de potència unitari i una caiguda de tensió màxima del 3%, tal com es mostra en els resultats adjunts.

Així mateix, s'inclou el càlcul de la posada a terra de la instal·lació, amb la determinació de la resistència de terra resultant.

QUADRE AA

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.017241$$

$$A_l = 0.028264$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{kMax} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{kMax} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{kMin} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{kMin}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{kMin}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA C
CURVA D Y MA

IMAG = 10 In
IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	AA-1	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 1,34	10	25/.300	4x6	57/1	90
2	AA-1	AA-2	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,78 1,34			4x6	57/1	90
3	AA-2	AA-3	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 1,34			4x6	57/1	90
4	AA-3	AA-4	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 0,89			4x6	57/1	90
5	AA-4	AA-5	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 1,34 0,89			4x6	57/1	90
6	AA-5	AA-6	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89			4x6	57/1	90
7	AA-6	AA-7	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,45			4x6	57/1	90
8	AA-7	AA-8	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,89 0,45			4x6	57/1	90
9	AA-8	AA-9	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
10	AA-9	AA-10	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0			4x6	57/1	90
11	AA-10	AA-22	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0			4x6	57/1	90
12	1	AA-12	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 2,23	10	25/.300	4x6	57/1	90
13	AA-12	AA-14	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 1,78			4x6	57/1	90
14	AA-14	AA-15	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,78 1,78			4x6	57/1	90

15	AA-15	AA-16	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 1,78				4x6	57/1	90
16	AA-16	AA-27	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89				4x6	57/1	90
17	AA-27	AA-28	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,89 0,89				4x6	57/1	90
18	AA-28	AA-19	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,89				4x6	57/1	90
19	AA-19	AA-20	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45				4x6	57/1	90
20	AA-20	AA-21	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0,45				4x6	57/1	90
21	AA-21	AA-22	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,45				4x6	57/1	90
22	AA-16	AA-23	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45				4x6	57/1	90
23	AA-23	AA-24	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0,45				4x6	57/1	90
24	AA-24	AA-25	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,45				4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.472 W)	12,00045		10,00037		
AA-1-R	0,072		0,031	(-103 W)	6,11852		1,75828		
AA-1-S	0,072		0,031		6,11852		1,75828		
AA-1-T	0,058		0,025		6,11852		1,75828		
AA-2-R	0,224		0,097		2,03343		0,49782		
AA-2-S	0,261		0,113	(-103 W)	2,03343		0,49782		
AA-2-T	0,209		0,091		2,03343		0,49782		
AA-3-R	0,365		0,158		1,23595		0,29813		
AA-3-S	0,403		0,174		1,23595		0,29813		
AA-3-T	0,35		0,152	(-103 W)	1,23595		0,29813		
AA-4-R	0,516		0,224	(-103 W)	0,86834		0,20833		
AA-4-S	0,554		0,24		0,86834		0,20833		
AA-4-T	0,464		0,201		0,86834		0,20833		
AA-5-R	0,606		0,263		0,70239		0,16815		
AA-5-S	0,674		0,292	(-103 W)	0,70239		0,16815		
AA-5-T	0,554		0,24		0,70239		0,16815		
AA-6-R	0,701		0,303		0,58554		0,13998		
AA-6-S	0,769		0,333		0,58554		0,13998		
AA-6-T	0,648		0,281	(-103 W)	0,58554		0,13998		
AA-7-R	0,803		0,348	(-103 W)	0,4961		0,11848		
AA-7-S	0,871		0,377		0,4961		0,11848		
AA-7-T	0,716		0,31		0,4961		0,11848		
AA-8-R	0,868		0,376		0,43255		0,10323		
AA-8-S	0,969		0,419	(-103 W)	0,43255		0,10323		
AA-8-T	0,782		0,338		0,43255		0,10323		
AA-9-R	0,938		0,406		0,37997		0,09063		
AA-9-S	1,039		0,45		0,37997		0,09063		
AA-9-T	0,852		0,369	(-103 W)	0,37997		0,09063		
AA-10-R	1,001		0,434	(-103 W)	0,34292		0,08176		
AA-10-S	1,102		0,477		0,34292		0,08176		
AA-10-T	0,852		0,369		0,34292		0,08176		
AA-22-R	1,001		0,434		0,31129		0,0742		
AA-22-S	1,167		0,505	(-103 W)	0,31129		0,0742		
AA-22-T	0,852		0,369		0,31129		0,0742		
AA-12-R	0,105		0,045		4,61559		1,22635		
AA-12-S	0,105		0,045		4,61559		1,22635		
AA-12-T	0,126		0,054	(-103 W)	4,61559		1,22635		
AA-14-R	0,268		0,116	(-103 W)	1,98622		0,48578		
AA-14-S	0,268		0,116		1,98622		0,48578		
AA-14-T	0,289		0,125		1,98622		0,48578		
AA-15-R	0,477		0,207		1,02634		0,24678		
AA-15-S	0,529		0,229	(-103 W)	1,02634		0,24678		
AA-15-T	0,55		0,238		1,02634		0,24678		
AA-16-R	0,723		0,313		0,6535		0,15635		
AA-16-S	0,775		0,336		0,6535		0,15635		

AA-16-T	0,858		0,371	(-103 W)	0,6535		0,15635	
AA-27-R	0,954		0,413	(-103 W)	0,44864		0,10709	
AA-27-S	1,007		0,436		0,44864		0,10709	
AA-27-T	1,089		0,472		0,44864		0,10709	
AA-28-R	1,054		0,456		0,37325		0,08902	
AA-28-S	1,155		0,5	(-103 W)	0,37325		0,08902	
AA-28-T	1,238		0,536		0,37325		0,08902	
AA-19-R	1,119		0,484		0,33609		0,08013	
AA-19-S	1,221		0,529		0,33609		0,08013	
AA-19-T	1,336		0,578	(-103 W)	0,33609		0,08013	
AA-20-R	1,187		0,514	(-103 W)	0,30455		0,07259	
AA-20-S	1,289		0,558		0,30455		0,07259	
AA-20-T	1,404		0,608		0,30455		0,07259	
AA-21-R	1,187		0,514		0,27842		0,06634	
AA-21-S	1,357		0,587	(-103 W)	0,27842		0,06634	
AA-21-T	1,472		0,637		0,27842		0,06634	
AA-22-R	1,187		0,514		0,25411		0,06054	
AA-22-S	1,357		0,587		0,25411		0,06054	
AA-22-T	1,548		0,67*	(-103 W)	0,25411		0,06054	
AA-23-R	0,796		0,345	(-103 W)	0,53712		0,12834	
AA-23-S	0,848		0,367		0,53712		0,12834	
AA-23-T	0,931		0,403		0,53712		0,12834	
AA-24-R	0,796		0,345		0,43703		0,1043	
AA-24-S	0,942		0,408	(-103 W)	0,43703		0,1043	
AA-24-T	1,025		0,444		0,43703		0,1043	
AA-25-R	0,796		0,345		0,3636		0,08671	
AA-25-S	0,942		0,408		0,3636		0,08671	
AA-25-T	1,127		0,488	(-103 W)	0,3636		0,08671	

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-AA-1-AA-2-AA-3-AA-4-AA-5-AA-6-AA-7-AA-8-AA-9-AA-10-AA-22 = 0.37 %
1-AA-12-AA-14-AA-15-AA-16-AA-27-AA-28-AA-19-AA-20-AA-21-AA-22 = 0.67 %
1-AA-12-AA-14-AA-15-AA-16-AA-23-AA-24-AA-25 = 0.49 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	1	AA-1	12,00045	15	1,75828	10; C
2	AA-1	AA-2	6,11852		0,49782	
3	AA-2	AA-3	2,03343		0,29813	
4	AA-3	AA-4	1,23595		0,20833	
5	AA-4	AA-5	0,86834		0,16815	

6	AA-5	AA-6	0,70239		0,13998	
7	AA-6	AA-7	0,58554		0,11848	
8	AA-7	AA-8	0,4961		0,10323	
9	AA-8	AA-9	0,43255		0,09063	
10	AA-9	AA-10	0,37997		0,08176	
11	AA-10	AA-22	0,34292		0,0742	
12	1	AA-12	12,00045	15	1,22635	10; C
13	AA-12	AA-14	4,61559		0,48578	
14	AA-14	AA-15	1,98622		0,24678	
15	AA-15	AA-16	1,02634		0,15635	
16	AA-16	AA-27	0,6535		0,10709	
17	AA-27	AA-28	0,44864		0,08902	
18	AA-28	AA-19	0,37325		0,08013	
19	AA-19	AA-20	0,33609		0,07259	
20	AA-20	AA-21	0,30455		0,06634	
21	AA-21	AA-22	0,27842		0,06054	
22	AA-16	AA-23	0,6535		0,12834	
23	AA-23	AA-24	0,53712		0,1043	
24	AA-24	AA-25	0,43703		0,08671	

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

QUADRE AB

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.017241$$

$$A_l = 0.028264$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{kMax} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{kMax} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{kMin} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{kMin}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{kMin}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{kMin} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA C
CURVA D Y MA

IMAG = 10 In
IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	QC-AB	AB-1	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,23 1,78 1,78	10	25/.300	4x6	57/1	90
2	AB-1	AB-2	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 1,78			4x6	57/1	90
3	AB-2	AB-3	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,34 1,78			4x6	57/1	90
4	AB-3	AB-4	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,34 1,34			4x6	57/1	90
5	AB-4	AB-5	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 1,34			4x6	57/1	90
6	AB-5	AB-6	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 0,89 1,34			4x6	57/1	90
7	AB-6	AB-7	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 0,89 0,89			4x6	57/1	90
8	AB-7	AB-8	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89			4x6	57/1	90
9	AB-8	AB-9	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,89			4x6	57/1	90
10	AB-9	AB-10	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,45			4x6	57/1	90
11	AB-10	AB-11	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
12	AB-11	AB-12	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0,45			4x6	57/1	90
13	AB-12	AB-13	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0			4x6	57/1	90
14	QC-AB	AB-14	67	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,23 2,68 2,23	10	25/.300	4x6	57/1	90

15	AB-14	AB-15	48	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,23 2,23 2,23			4x6	57/1	90
16	AB-15	AB-16	47	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,23 2,23 1,78			4x6	57/1	90
17	AB-16	AB-17	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 2,23 1,78			4x6	57/1	90
18	AB-17	AB-18	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 1,78			4x6	57/1	90
19	AB-18	AB-19	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,78 1,78 1,34			4x6	57/1	90
20	AB-19	AB-20	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,78 1,34			4x6	57/1	90
21	AB-20	AB-21	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 1,34			4x6	57/1	90
22	AB-21	AB-22	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 0,89			4x6	57/1	90
23	AB-22	AB-23	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 1,34 0,89			4x6	57/1	90
24	AB-23	AB-24	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89			4x6	57/1	90
25	AB-24	AB-25	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,45			4x6	57/1	90
26	AB-25	AB-26	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,89 0,45			4x6	57/1	90
27	AB-26	AB-27	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
28	AB-27	AB-28	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0			4x6	57/1	90
29	AB-28	AB-29	50	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0			4x6	57/1	90
30	QC-AB	AB-30	48	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 1,34 1,34	10	25/.300	4x6	57/1	90
31	AB-30	AB-34	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0			4x6	57/1	90
32	AB-30	AB-32	89	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,34 0,89 0,89			4x6	57/1	90
33	AB-32	AB-33	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89			4x6	57/1	90
34	AB-33	AB-51	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,89			4x6	57/1	90
35	AB-51	AB-38	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,45			4x6	57/1	90
36	AB-38	AB-37	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
37	AB-37	AB-36	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0,45			4x6	57/1	90
38	AB-36	AB-35	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0			4x6	57/1	90
39	QC-AB	AB-39	101	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,89	10	25/.300	4x6	57/1	90
40	AB-39	AB-40	49	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,45 0,45			4x6	57/1	90
41	AB-40	AB-41	52	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
42	AB-41	43	54	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0,45			4x6	57/1	90
43	43	AB-44	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0 0			4x6	57/1	90
44	QC-AB	AB-44	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 1,34 0,89	10	25/.300	4x6	57/1	90
45	AB-44	AB-45	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,89			4x6	57/1	90
46	AB-45	AB-46	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,89 0,89 0,45			4x6	57/1	90
47	AB-46	AB-57	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,89 0,45			4x6	57/1	90
48	AB-57	AB-48	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0,45			4x6	57/1	90
49	AB-48	AB-49	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45 0,45 0			4x6	57/1	90
50	AB-49	AB-50	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,45 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
QC-AB	0	230,94	0	(5.150 W)	12,00045		10,00037		
AB-1-R	0,22		0,095	(-103 W)	2,83801		0,70856		
AB-1-S	0,183		0,079		2,83801		0,70856		
AB-1-T	0,183		0,079		2,83801		0,70856		
AB-2-R	0,475		0,205		1,23595		0,29813		
AB-2-S	0,438		0,19	(-103 W)	1,23595		0,29813		
AB-2-T	0,438		0,19		1,23595		0,29813		
AB-3-R	0,638		0,276		0,90553		0,21736		
AB-3-S	0,569		0,246		0,90553		0,21736		
AB-3-T	0,601		0,26	(-103 W)	0,90553		0,21736		
AB-4-R	0,782		0,339	(-103 W)	0,73285		0,17551		
AB-4-S	0,684		0,296		0,73285		0,17551		
AB-4-T	0,716		0,31		0,73285		0,17551		
AB-5-R	0,954		0,413		0,56974		0,13618		
AB-5-S	0,856		0,371	(-103 W)	0,56974		0,13618		
AB-5-T	0,889		0,385		0,56974		0,13618		
AB-6-R	1,069		0,463		0,4961		0,11848		
AB-6-S	0,942		0,408		0,4961		0,11848		
AB-6-T	1,004		0,435	(-103 W)	0,4961		0,11848		
AB-7-R	1,205		0,522	(-103 W)	0,43034		0,1027		
AB-7-S	1,044		0,452		0,43034		0,1027		
AB-7-T	1,106		0,479		0,43034		0,1027		
AB-8-R	1,307		0,566		0,37997		0,09063		
AB-8-S	1,146		0,496	(-103 W)	0,37997		0,09063		
AB-8-T	1,208		0,523		0,37997		0,09063		
AB-9-R	1,409		0,61		0,34015		0,0811		
AB-9-S	1,214		0,526		0,34015		0,0811		
AB-9-T	1,31		0,567	(-103 W)	0,34015		0,0811		
AB-10-R	1,523		0,659	(-103 W)	0,30455		0,07259		
AB-10-S	1,29		0,559		0,30455		0,07259		
AB-10-T	1,386		0,6		0,30455		0,07259		
AB-11-R	1,583		0,685		0,28121		0,06701		
AB-11-S	1,35		0,585	(-103 W)	0,28121		0,06701		
AB-11-T	1,446		0,626		0,28121		0,06701		
AB-12-R	1,64		0,71		0,262		0,06242		

AB-12-S	1,35	0,585		0,262	0,06242
AB-12-T	1,503	0,651	(-103 W)	0,262	0,06242
AB-13-R	1,795	0,777	(-103 W)	0,22143	0,05273
AB-13-S	1,35	0,585		0,22143	0,05273
AB-13-T	1,503	0,651		0,22143	0,05273
AB-14-R	0,526	0,228		1,23595	0,29813
AB-14-S	0,613	0,266	(-103 W)	1,23595	0,29813
AB-14-T	0,526	0,228		1,23595	0,29813
AB-15-R	0,902	0,391		0,72655	0,17399
AB-15-S	0,99	0,429		0,72655	0,17399
AB-15-T	0,902	0,391	(-103 W)	0,72655	0,17399
AB-16-R	1,271	0,55	(-103 W)	0,51738	0,12359
AB-16-S	1,359	0,588		0,51738	0,12359
AB-16-T	1,209	0,524		0,51738	0,12359
AB-17-R	1,467	0,635		0,43703	0,1043
AB-17-S	1,594	0,69	(-103 W)	0,43703	0,1043
AB-17-T	1,405	0,609		0,43703	0,1043
AB-18-R	1,728	0,748		0,36204	0,08634
AB-18-S	1,855	0,803		0,36204	0,08634
AB-18-T	1,667	0,722	(-103 W)	0,36204	0,08634
AB-19-R	1,892	0,819	(-103 W)	0,32697	0,07795
AB-19-S	2,019	0,874		0,32697	0,07795
AB-19-T	1,798	0,778		0,32697	0,07795
AB-20-R	2,012	0,871		0,30022	0,07155
AB-20-S	2,169	0,939	(-103 W)	0,30022	0,07155
AB-20-T	1,918	0,83		0,30022	0,07155
AB-21-R	2,143	0,928		0,27569	0,06569
AB-21-S	2,3	0,996		0,27569	0,06569
AB-21-T	2,049	0,887	(-103 W)	0,27569	0,06569
AB-22-R	2,305	0,998	(-103 W)	0,25034	0,05964
AB-22-S	2,462	1,066		0,25034	0,05964
AB-22-T	2,17	0,94		0,25034	0,05964
AB-23-R	2,372	1,027		0,23832	0,05677
AB-23-S	2,551	1,105	(-103 W)	0,23832	0,05677
AB-23-T	2,237	0,969		0,23832	0,05677
AB-24-R	2,462	1,066		0,22378	0,05329
AB-24-S	2,641	1,144		0,22378	0,05329
AB-24-T	2,327	1,008	(-103 W)	0,22378	0,05329
AB-25-R	2,556	1,107	(-103 W)	0,21038	0,0501
AB-25-S	2,735	1,184		0,21038	0,0501
AB-25-T	2,39	1,035		0,21038	0,0501
AB-26-R	2,621	1,135		0,19804	0,04715
AB-26-S	2,833	1,227	(-103 W)	0,19804	0,04715
AB-26-T	2,455	1,063		0,19804	0,04715
AB-27-R	2,681	1,161		0,18789	0,04473
AB-27-S	2,893	1,253		0,18789	0,04473
AB-27-T	2,515	1,089	(-103 W)	0,18789	0,04473
AB-28-R	2,723	1,179	(-103 W)	0,18143	0,04319
AB-28-S	2,935	1,271		0,18143	0,04319
AB-28-T	2,515	1,089		0,18143	0,04319
AB-29-R	2,723	1,179		0,16381	0,03899
AB-29-S	3,066	1,328*	(-103 W)	0,16381	0,03899
AB-29-T	2,515	1,089		0,16381	0,03899
AB-30-R	0,23	0,1		1,70798	0,4154
AB-30-S	0,23	0,1		1,70798	0,4154
AB-30-T	0,23	0,1	(-103 W)	1,70798	0,4154
AB-34-R	0,23	0,1		1,02634	0,24678
AB-34-S	0,302	0,131	(-103 W)	1,02634	0,24678
AB-34-T	0,23	0,1		1,02634	0,24678
AB-32-R	0,657	0,284	(-103 W)	0,61096	0,1461
AB-32-S	0,54	0,234		0,61096	0,1461
AB-32-T	0,54	0,234		0,61096	0,1461
AB-33-R	0,786	0,34		0,48194	0,11508
AB-33-S	0,669	0,29	(-103 W)	0,48194	0,11508
AB-33-T	0,669	0,29		0,48194	0,11508
AB-51-R	0,876	0,379		0,41964	0,10014
AB-51-S	0,726	0,314		0,41964	0,10014
AB-51-T	0,76	0,329	(-103 W)	0,41964	0,10014
AB-38-R	0,925	0,401	(-103 W)	0,39233	0,09359
AB-38-S	0,756	0,327		0,39233	0,09359
AB-38-T	0,79	0,342		0,39233	0,09359
AB-37-R	0,982	0,425		0,35003	0,08346
AB-37-S	0,813	0,352	(-103 W)	0,35003	0,08346
AB-37-T	0,847	0,367		0,35003	0,08346

AB-36-R	1,045		0,452		0,31244		0,07448	
AB-36-S	0,813		0,352		0,31244		0,07448	
AB-36-T	0,91		0,394	(-103 W)	0,31244		0,07448	
AB-35-R	1,119		0,484	(-103 W)	0,27751		0,06612	
AB-35-S	0,813		0,352		0,27751		0,06612	
AB-35-T	0,91		0,394		0,27751		0,06612	
AB-39-R	0,396		0,171		0,82594		0,19804	
AB-39-S	0,264		0,114		0,82594		0,19804	
AB-39-T	0,396		0,171	(-103 W)	0,82594		0,19804	
AB-40-R	0,588		0,255	(-103 W)	0,55844		0,13346	
AB-40-S	0,392		0,17		0,55844		0,13346	
AB-40-T	0,524		0,227		0,55844		0,13346	
AB-41-R	0,724		0,314		0,41551		0,09915	
AB-41-S	0,528		0,229	(-103 W)	0,41551		0,09915	
AB-41-T	0,66		0,286		0,41551		0,09915	
43-R	0,865		0,375		0,32824		0,07825	
43-S	0,528		0,229		0,32824		0,07825	
43-T	0,801		0,347	(-103 W)	0,32824		0,07825	
AB-44-R	0,975		0,422	(-103 W)	0,28215		0,06723	
AB-44-S	0,528		0,229		0,28215		0,06723	
AB-44-T	0,801		0,347		0,28215		0,06723	
AB-44-R	0,031		0,014		7,46437		2,36836	
AB-44-S	0,042		0,018	(-103 W)	7,46437		2,36836	
AB-44-T	0,031		0,014		7,46437		2,36836	
AB-45-R	0,106		0,046		2,93387		0,73444	
AB-45-S	0,116		0,05		2,93387		0,73444	
AB-45-T	0,106		0,046	(-103 W)	2,93387		0,73444	
AB-46-R	0,18		0,078	(-103 W)	1,77929		0,43334	
AB-46-S	0,191		0,083		1,77929		0,43334	
AB-46-T	0,156		0,067		1,77929		0,43334	
AB-57-R	0,23		0,1		1,27305		0,30726	
AB-57-S	0,265		0,115	(-103 W)	1,27305		0,30726	
AB-57-T	0,205		0,089		1,27305		0,30726	
AB-48-R	0,293		0,127		0,93557		0,22466	
AB-48-S	0,328		0,142		0,93557		0,22466	
AB-48-T	0,268		0,116	(-103 W)	0,93557		0,22466	
AB-49-R	0,363		0,157	(-103 W)	0,72035		0,17249	
AB-49-S	0,399		0,173		0,72035		0,17249	
AB-49-T	0,268		0,116		0,72035		0,17249	
AB-50-R	0,363		0,157		0,58151		0,13901	
AB-50-S	0,472		0,204	(-103 W)	0,58151		0,13901	
AB-50-T	0,268		0,116		0,58151		0,13901	

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

QC-AB-AB-1-AB-2-AB-3-AB-4-AB-5-AB-6-AB-7-AB-8-AB-9-AB-10-AB-11-AB-12-AB-13 = 0.65 %

QC-AB-AB-14-AB-15-AB-16-AB-17-AB-18-AB-19-AB-20-AB-21-AB-22-AB-23-AB-24-AB-25-AB-26-AB-27-AB-28-AB-29 = 1.09 %

QC-AB-AB-30-AB-34 = 0.1 %

QC-AB-AB-30-AB-32-AB-33-AB-51-AB-38-AB-37-AB-36-AB-35 = 0.39 %

QC-AB-AB-39-AB-40-AB-41-43-AB-44 = 0.35 %

QC-AB-AB-44-AB-45-AB-46-AB-57-AB-48-AB-49-AB-50 = 0.12 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	QC-AB	AB-1	12,00045	15	0,70856	10; C
2	AB-1	AB-2	2,83801		0,29813	
3	AB-2	AB-3	1,23595		0,21736	
4	AB-3	AB-4	0,90553		0,17551	
5	AB-4	AB-5	0,73285		0,13618	
6	AB-5	AB-6	0,56974		0,11848	
7	AB-6	AB-7	0,4961		0,1027	
8	AB-7	AB-8	0,43034		0,09063	
9	AB-8	AB-9	0,37997		0,0811	
10	AB-9	AB-10	0,34015		0,07259	
11	AB-10	AB-11	0,30455		0,06701	
12	AB-11	AB-12	0,28121		0,06242	
13	AB-12	AB-13	0,262		0,05273	
14	QC-AB	AB-14	12,00045	15	0,29813	10; C

15	AB-14	AB-15	1,23595		0,17399	
16	AB-15	AB-16	0,72655		0,12359	
17	AB-16	AB-17	0,51738		0,1043	
18	AB-17	AB-18	0,43703		0,08634	
19	AB-18	AB-19	0,36204		0,07795	
20	AB-19	AB-20	0,32697		0,07155	
21	AB-20	AB-21	0,30022		0,06569	
22	AB-21	AB-22	0,27569		0,05964	
23	AB-22	AB-23	0,25034		0,05677	
24	AB-23	AB-24	0,23832		0,05329	
25	AB-24	AB-25	0,22378		0,0501	
26	AB-25	AB-26	0,21038		0,04715	
27	AB-26	AB-27	0,19804		0,04473	
28	AB-27	AB-28	0,18789		0,04319	
29	AB-28	AB-29	0,18143		0,03899	
30	QC-AB	AB-30	12,00045	15	0,4154	10; C
31	AB-30	AB-34	1,70798		0,24678	
32	AB-30	AB-32	1,70798		0,1461	
33	AB-32	AB-33	0,61096		0,11508	
34	AB-33	AB-51	0,48194		0,10014	
35	AB-51	AB-38	0,41964		0,09359	
36	AB-38	AB-37	0,39233		0,08346	
37	AB-37	AB-36	0,35003		0,07448	
38	AB-36	AB-35	0,31244		0,06612	
39	QC-AB	AB-39	12,00045	15	0,19804	10; C
40	AB-39	AB-40	0,82594		0,13346	
41	AB-40	AB-41	0,55844		0,09915	
42	AB-41	43	0,41551		0,07825	
43	43	AB-44	0,32824		0,06723	
44	QC-AB	AB-44	12,00045	15	2,36836	10; C
45	AB-44	AB-45	7,46437		0,73444	
46	AB-45	AB-46	2,93387		0,43334	
47	AB-46	AB-57	1,77929		0,30726	
48	AB-57	AB-48	1,27305		0,22466	
49	AB-48	AB-49	0,93557		0,17249	
50	AB-49	AB-50	0,72035		0,13901	

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

ANNEX III – CÀLCULS LUMÍNICS

1. Objecte de l'annex

El present annex recull els càlculs lumínics corresponents a la instal·lació d'enllumenat públic projectada, amb l'objectiu de verificar el compliment dels nivells d'il·luminació exigibles segons la normativa vigent.

Els càlculs s'han realitzat mitjançant programari específic de simulació lumínica, considerant les característiques de les lluminàries seleccionades, la seva disposició, les condicions geomètriques dels vials i un factor de manteniment de 0,85.

2. Criteris de disseny

El disseny de la instal·lació s'ha realitzat d'acord amb els criteris establerts per la norma UNE-EN 13201, adoptant-se les classes d'il·luminació adequades a la tipologia de vial del polígon industrial.

En particular, s'ha considerat:

- Classificació de vials tipus polígon industrial
- Distribució de lluminàries (unilateral i bilateral segons tram)
- Característiques fotomètriques de les lluminàries tipus LED
- Condicions reals d'implantació

3. Resultats obtinguts

Tal com es pot observar en els càlculs adjunts, la instal·lació compleix amb els requisits establerts per a les diferents classes d'il·luminació considerades.

En el cas dels vials principals, s'ha adoptat una classe **ME4a**, verificant-se el compliment dels paràmetres següents:

- Luminància mitjana (L_m)
- Uniformitat general (U_o)
- Uniformitat longitudinal (U_l)
- Índex d'enlluernament (TI)
- Relació d'entorn (SR)

4. Conclusions

D'acord amb els resultats obtinguts, es pot concloure que la solució adoptada garanteix uns nivells d'il·luminació adequats, assegurant la seguretat viària i el confort visual dels usuaris.

La instal·lació compleix amb els requisits establerts per la normativa vigent en matèria d'enllumenat exterior.

A continuació es recullen els càlculs lumínics detallats obtinguts mitjançant programari de simulació, corresponents a la instal·lació projectada.

3940 TORREDEMBARRA - POLIGON

Contacto:
Proyecto:
Empresa:
Cliente:

Fecha: 25.09.2025
Proyecto elaborado por: Joan Vieito Galf

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

Índice

3940 TORREDEMBARRA - POLIGON

Portada del proyecto	1
Índice	2
VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	9
Gráfico de valores (E)	10
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	11
Observador 2	
Isolíneas (L)	12
Observador 3	
Isolíneas (L)	13
Observador 4	
Isolíneas (L)	14
VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL	
Datos de planificación	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
Rendering (procesado) en 3D	19
Rendering (procesado) de colores falsos	20
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	21
Gráfico de valores (E)	22
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	23
Observador 2	
Isolíneas (L)	24
Observador 3	
Isolíneas (L)	25
Observador 4	
Isolíneas (L)	26

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

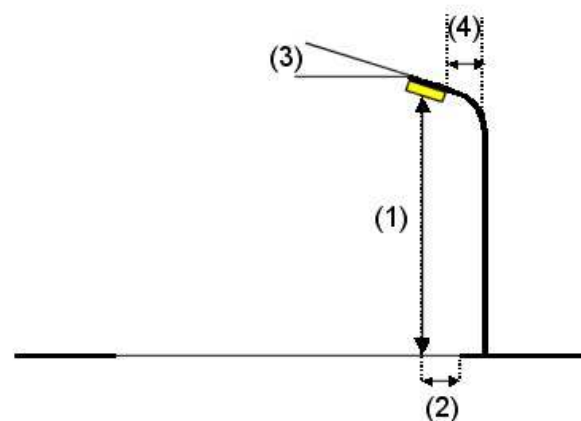
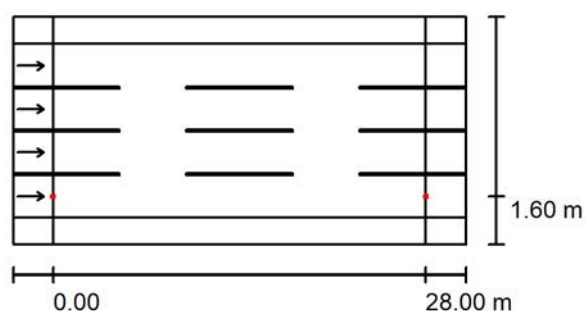
VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 13.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 4, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3 VEKA Roadway luminaire	
Flujo luminoso (Luminaria):	10157 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 638 cd/klm con 80°: 438 cd/klm con 90°: 13 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	10157 lm	
Potencia de las luminarias:	103.0 W	
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.
Distancia entre mástiles:	28.000 m	
Altura de montaje (1):	9.000 m	
Altura del punto de luz:	9.000 m	
Saliente sobre la calzada (2):	1.600 m	
Inclinación del brazo (3):	10.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.500 m	

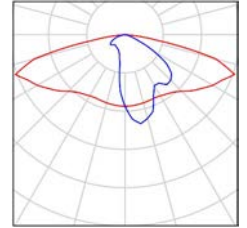
C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3 VEKA Roadway
luminaire
N° de artículo: VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3
Flujo luminoso (Luminaria): 10157 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10157 lm
Potencia de las luminarias: 103.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 66 94 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 10000LM - 2200K (Factor
de corrección 1.000).

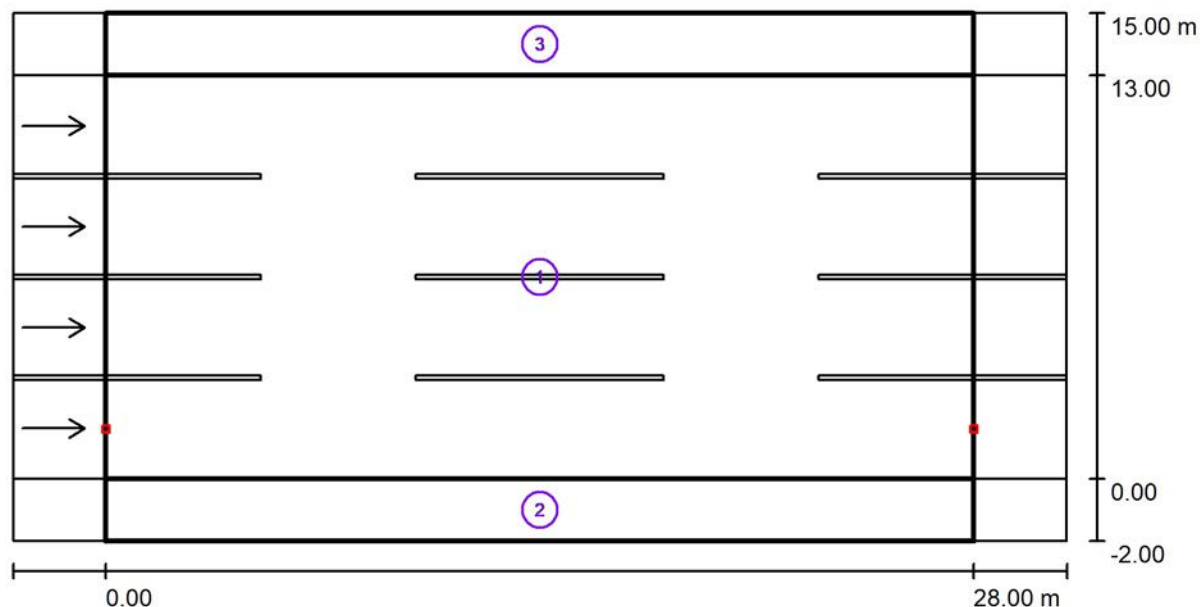
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:244

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 13.000 m
Trama: 10 x 12 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.88	0.48	0.88	9	0.50
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 28.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	5.16	3.62
Valores de consigna según clase:	≥ 5.00	≥ 1.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 28.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

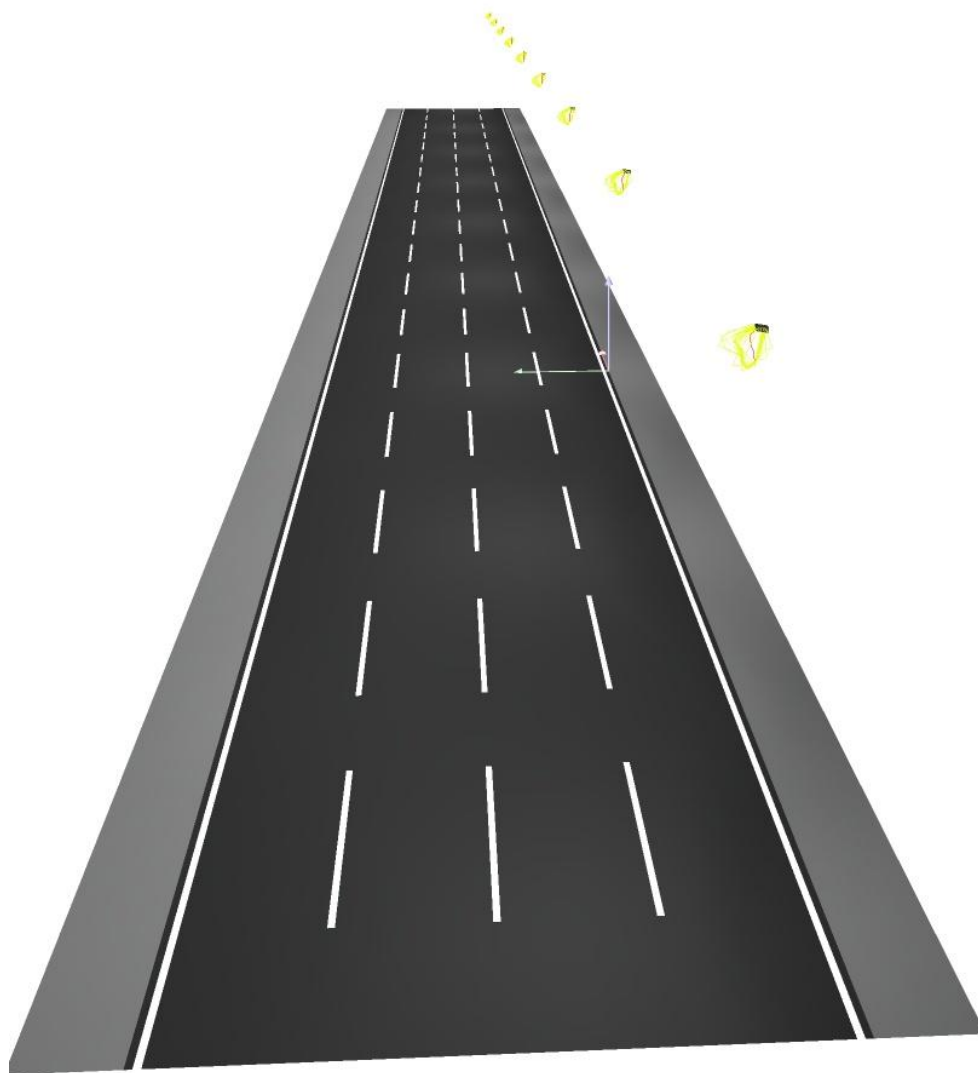
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	8.78	8.23
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

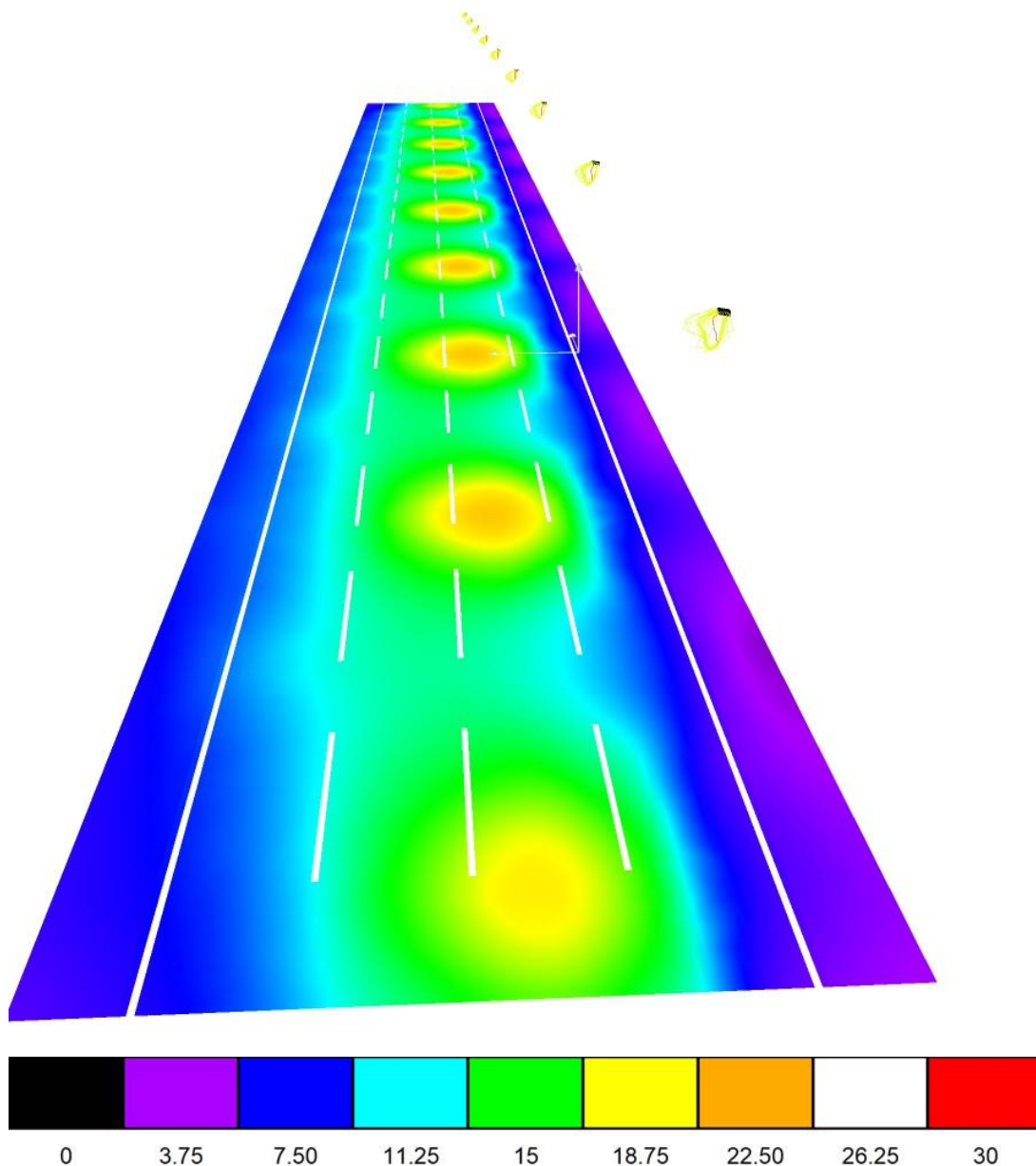
VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Rendering (procesado) en 3D



C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Rendering (procesado) de colores falsos

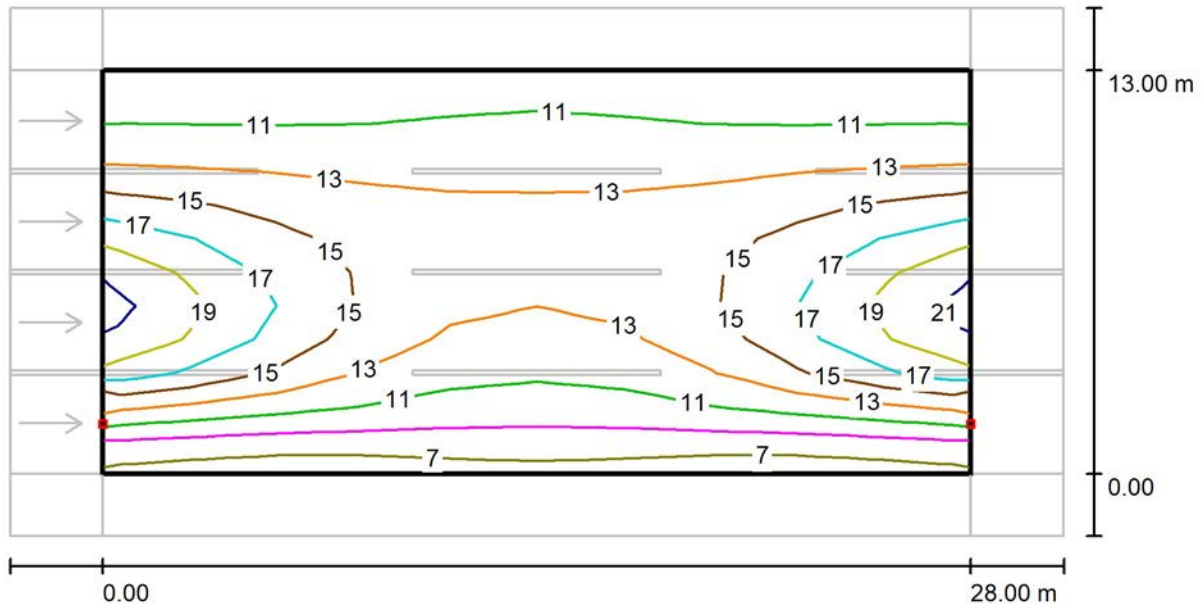


lx

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

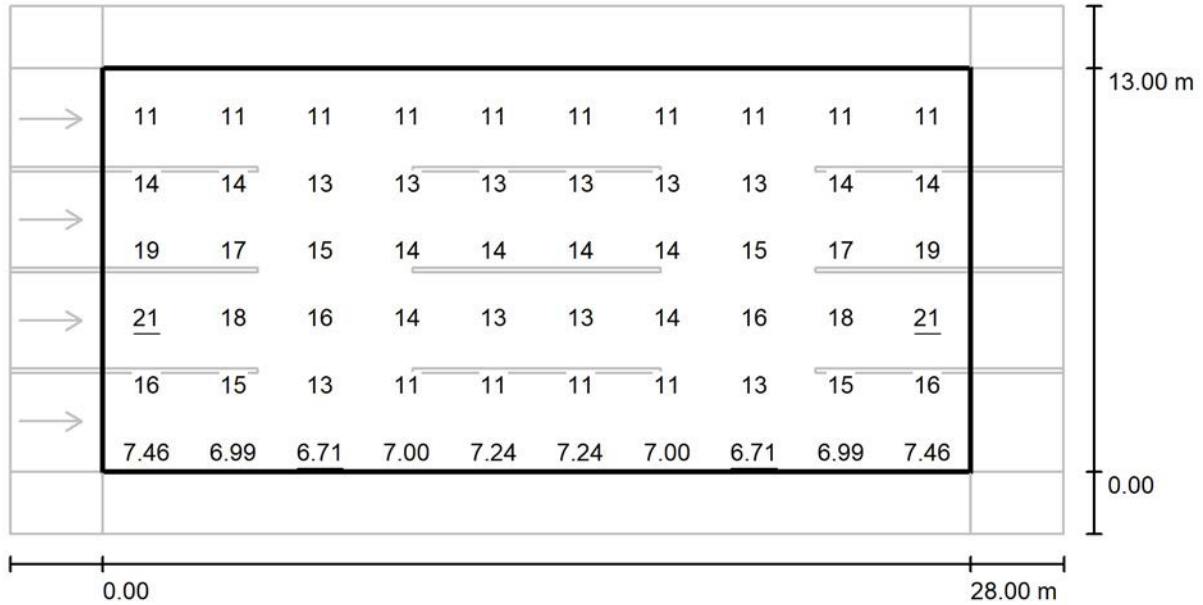
Trama: 10 x 12 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	6.71	21	0.520	0.322

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 12 Puntos

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.71

E_{max} [lx]
21

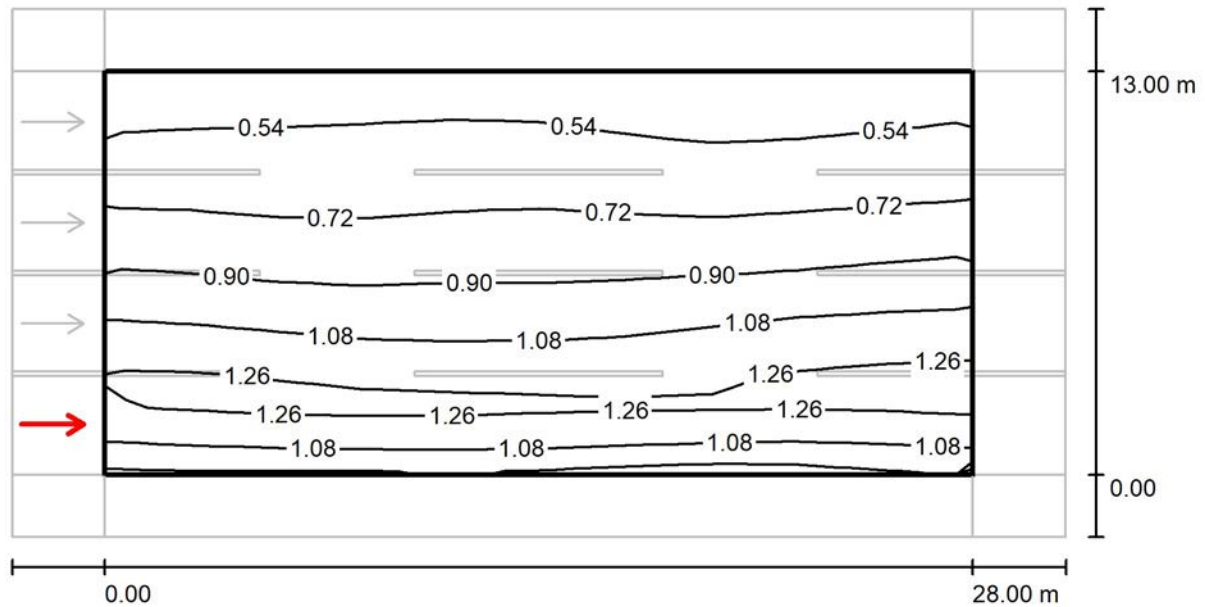
E_{min} / E_m
0.520

E_{min} / E_{max}
0.322

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

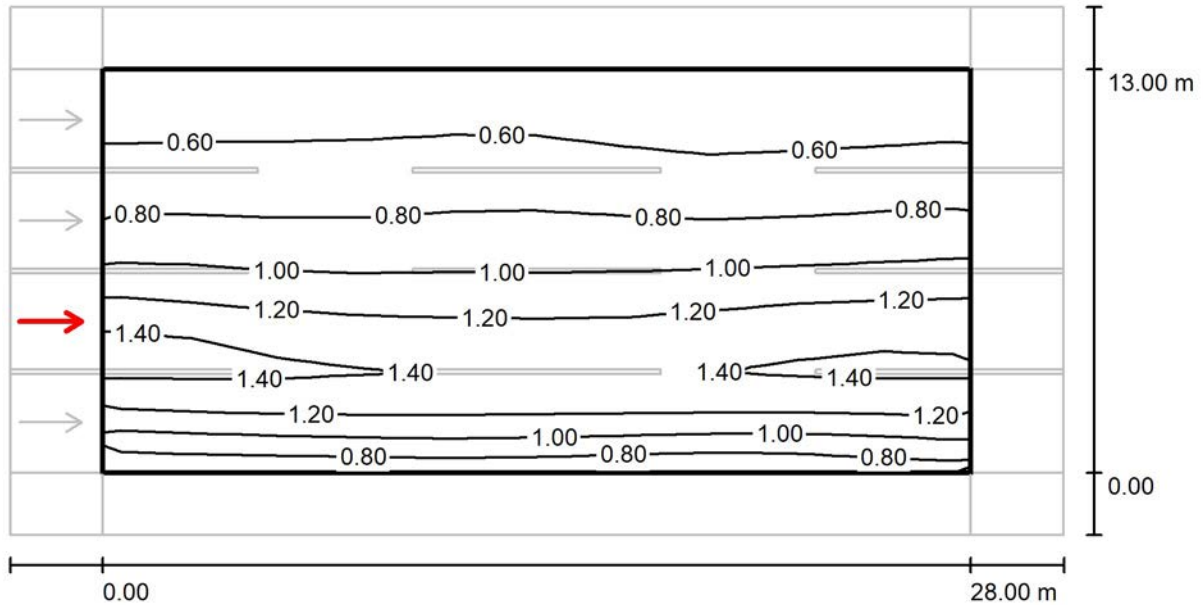
Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.88	0.51	0.93	8
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

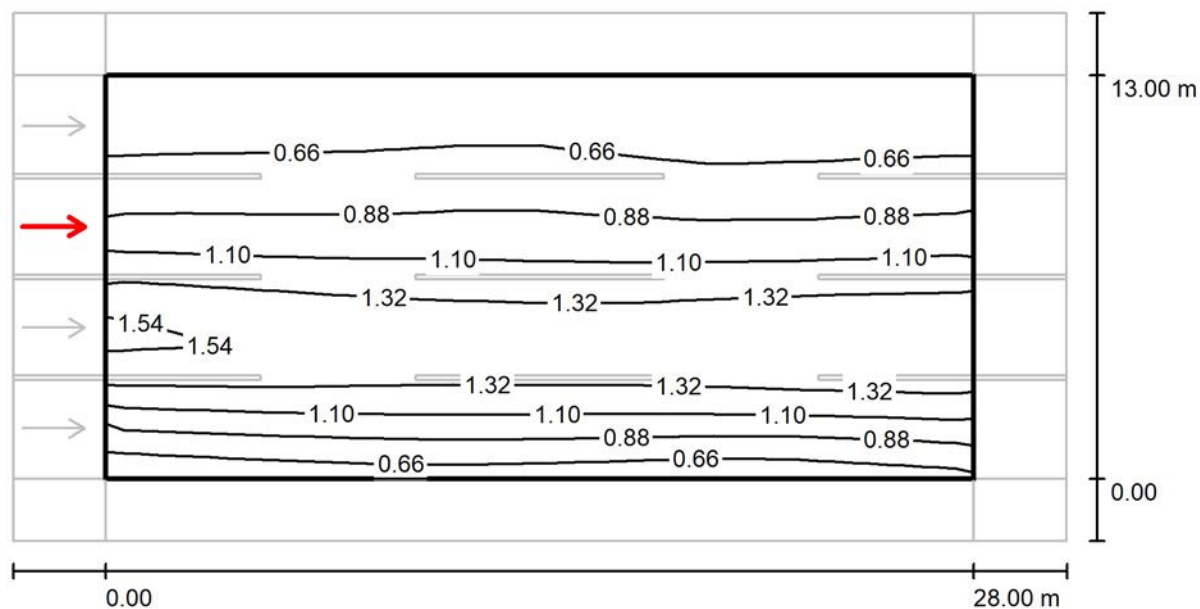
Trama: 10 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.94	0.50	0.88	9
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 3 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

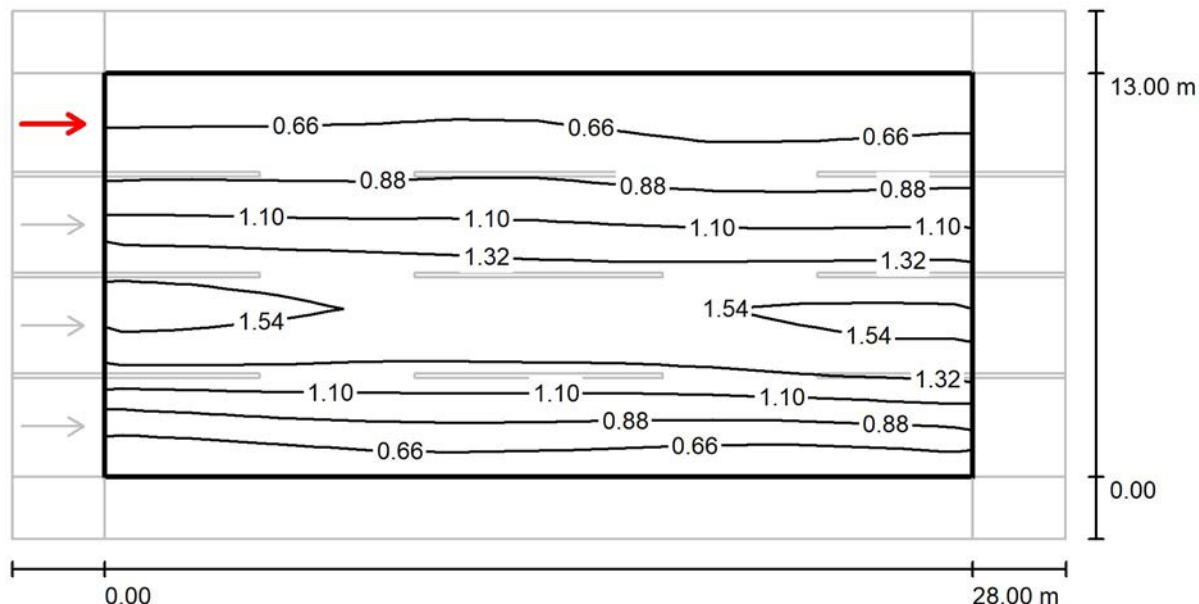
Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 8.125 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.98	0.49	0.93	9
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - UNILATERAL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 4 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

Trama: 10 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 11.375 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.02	0.48	0.88	7
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

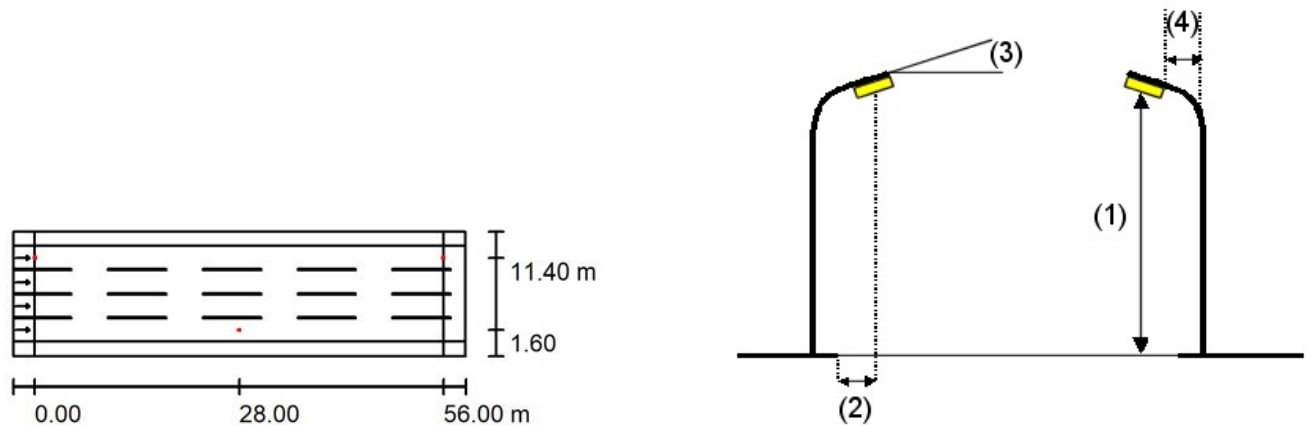
VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 13.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 4, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3 VEKA Roadway luminaire	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	10157 lm	con 70°: 638 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	10157 lm	con 80°: 438 cd/klm
Potencia de las luminarias:	103.0 W	con 90°: 13 cd/klm
Organización:	bilateral desplazado	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	56.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.
Altura de montaje (1):	9.000 m	
Altura del punto de luz:	9 000 m	
Saliente sobre la calzada (2):	1.600 m	
Inclinación del brazo (3):	10.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.50 m	

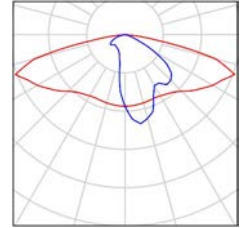
C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3 VEKA Roadway
luminaire
N° de artículo: VKA.1.S.CC.010.B.048K.AMM3
Flujo luminoso (Luminaria): 10157 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10157 lm
Potencia de las luminarias: 103.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 66 94 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 10000LM - 2200K (Factor
de corrección 1.000).

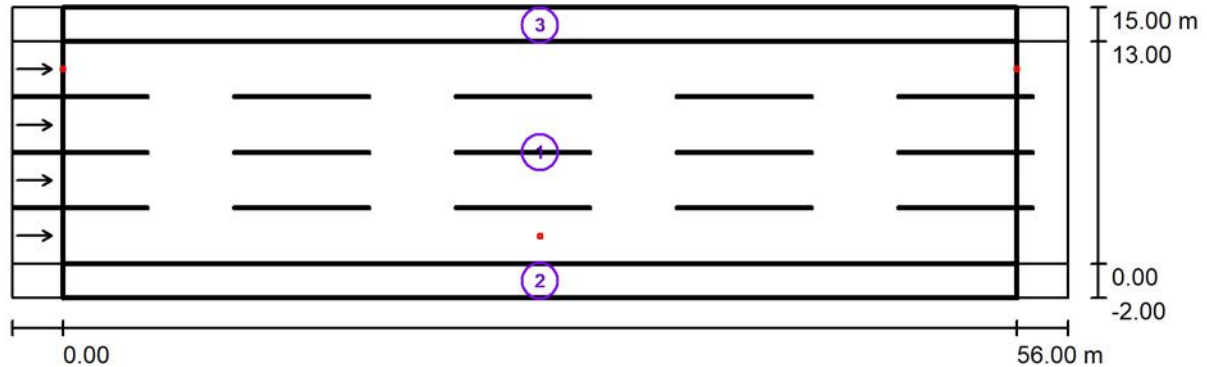
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:444

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 56.000 m, Anchura: 13.000 m
Trama: 19 x 12 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.96	0.44	0.68	9	0.50
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Resultados luminotécnicos

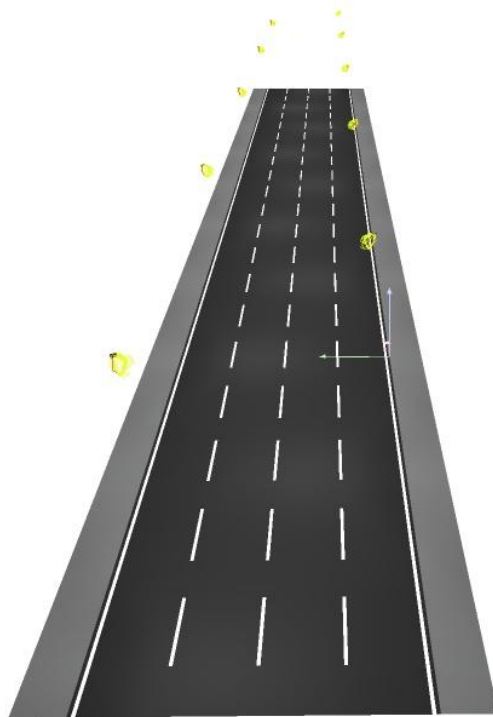
Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 56.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 19 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 6.98 | 5.76 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |
- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 56.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 19 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 6.97 | 5.81 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

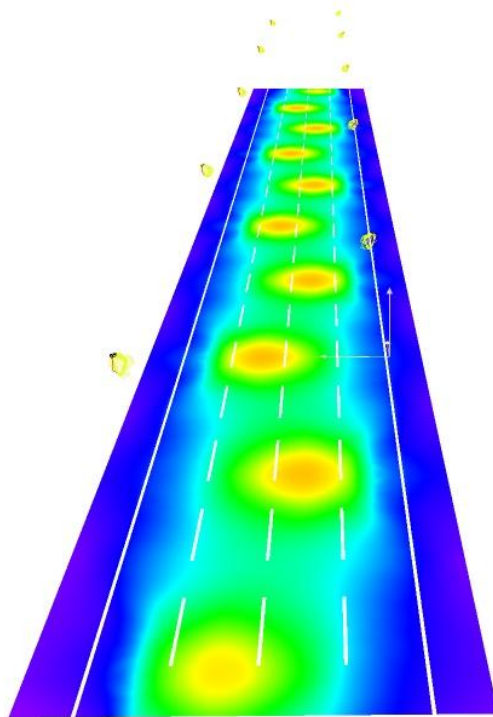
VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Rendering (procesado) en 3D



C Y G CARANDINI, S.A.U.
Iluminando la vida de las personas desde 1919
Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
Fax
e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Rendering (procesado) de colores falsos

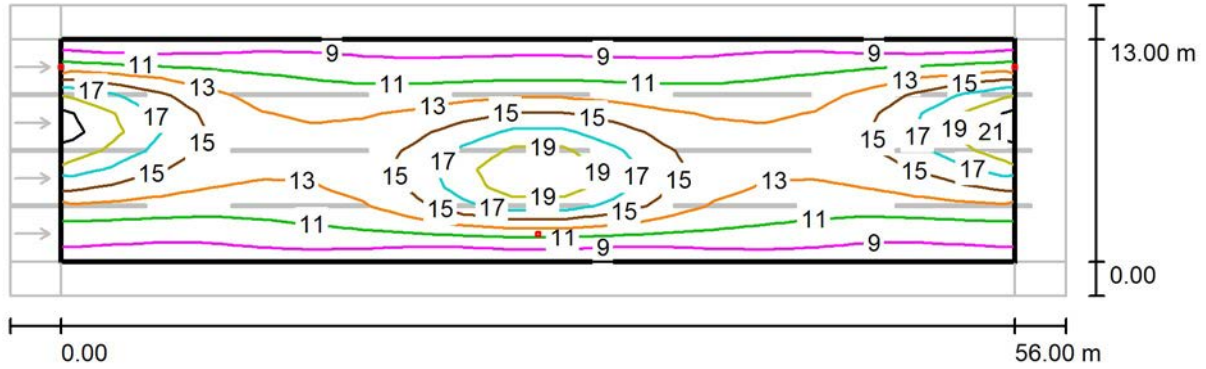


0 3.75 7.50 11.25 15 18.75 22.50 26.25 30 lx

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 444

Trama: 19 x 12 Puntos

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
8.10

E_{max} [lx]
22

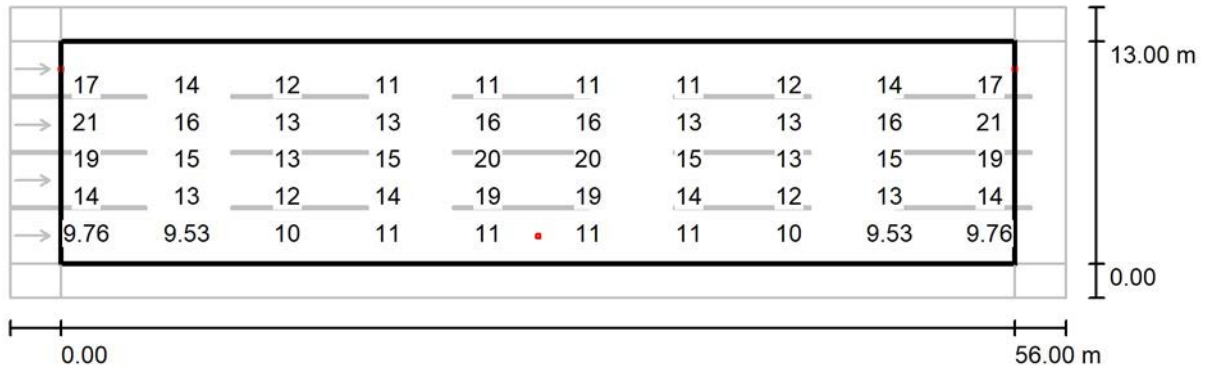
E_{min} / E_m
0.628

E_{min} / E_{max}
0.375

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 444

No pudieron representarse todos los valores calculados.

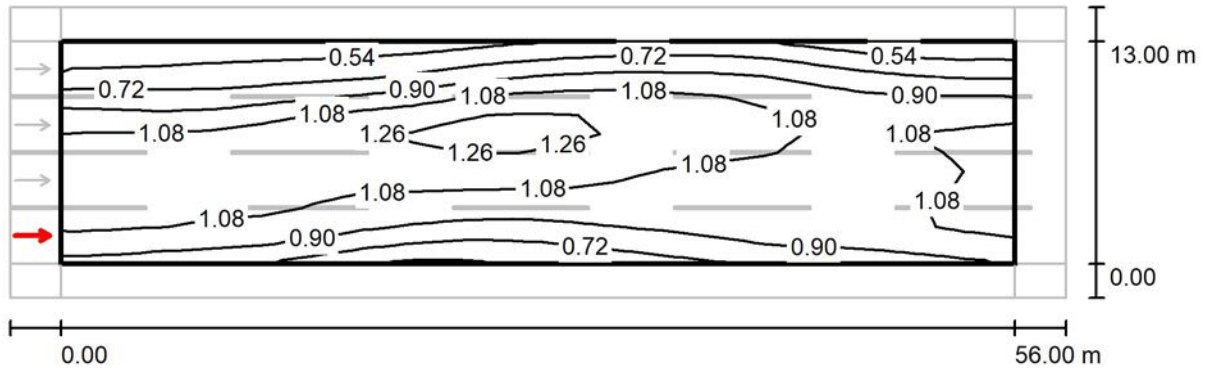
Trama: 19 x 12 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	8.10	22	0.628	0.375

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 444

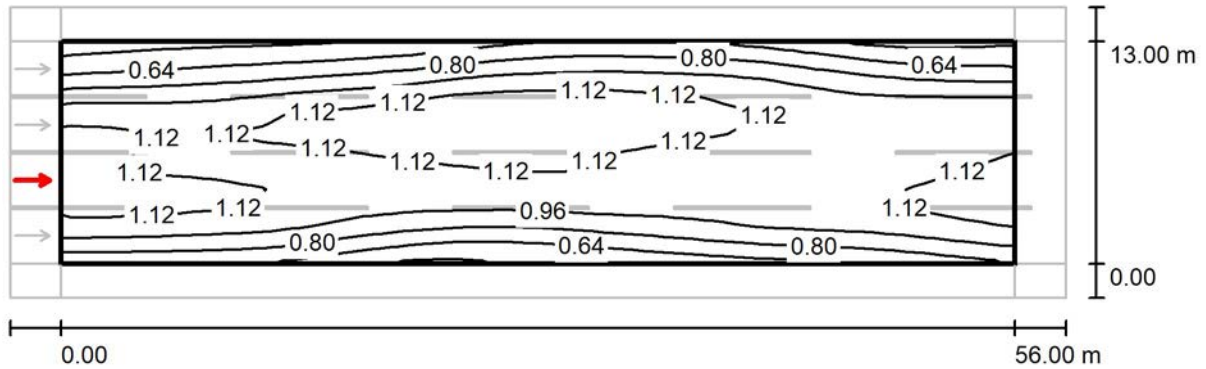
Trama: 19 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.96	0.44	0.68	8
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

**VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 /
 Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m², Escala 1 : 444

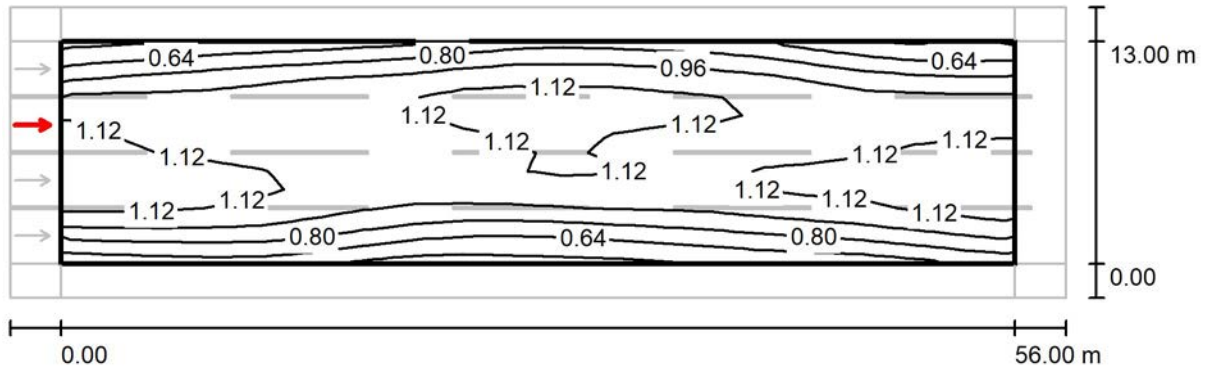
Trama: 19 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.97	0.48	0.88	9
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

**VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 3 /
 Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m², Escala 1 : 444

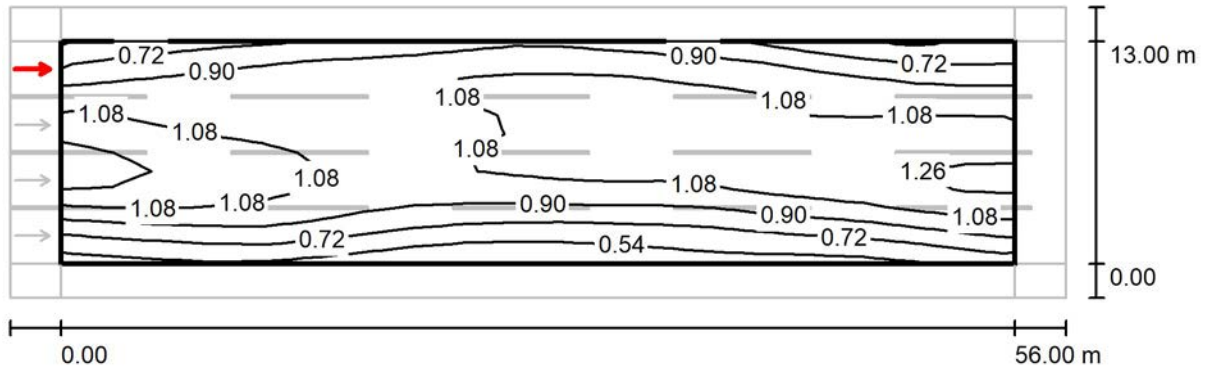
Trama: 19 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 8.125 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.97	0.49	0.89	9
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

C Y G CARANDINI, S.A.U.
 Iluminando la vida de las personas desde 1919
 Anselm Clavé, 224 - 08186 Lliçà d'Amunt
 Barcelona (SPAIN)

Proyecto elaborado por Joan Vieito Galí
 Teléfono 620 467 847 - 933 174 008
 Fax
 e-Mail joanvieito@carandini.com

**VIAL TIPUS POLIGON - PORTELL / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 4 /
 Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m², Escala 1 : 444

Trama: 19 x 12 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 11.375 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.96	0.47	0.69	8
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

ANNEX IV – FITXA TÈCNICA DE LES LLUMINÀRIES

1. Objecte de l'annex

El present annex té per objecte recollir les característiques tècniques de les lluminàries previstes en el projecte d'enllumenat públic del Sector 2 del polígon industrial Roques Planes.

Les lluminàries seleccionades corresponen a models amb tecnologia LED d'alta eficiència, tipus Carandini VEKA o equivalent, adequades per a enllumenat viari.

2. Característiques generals de les lluminàries

Les lluminàries projectades disposen de les següents característiques tècniques principals:

- **Tipus de lluminària:** LED per a enllumenat viari
- **Model de referència:** Carandini VEKA o equivalent
- **Potència nominal:** 103 W (segons configuració de projecte)
- **Flux lumínic:** variable segons configuració fotomètrica
- **Eficiència lumínica:** fins a valors superiors a 150 lm/W
- **Temperatura de color:** 2.200 K
- **Índex de reproducció cromàtica (CRI):** ≥ 70
- **Vida útil:** ≥ 100.000 hores (L80B10 / L90B10 segons configuració).

Els valors concrets poden variar en funció de la configuració definitiva de la lluminària seleccionada en fase d'execució.

3. Característiques constructives

- **Material del cos:** aliatge d'alumini injectat
- **Sistema de dissipació tèrmica:** passiu d'alta eficiència
- **Acabat:** tractament anticorrosiu per a ambients exteriors
- **Sistema d'obertura:** accés sense eines per a manteniment
- **Disseny modular:** components substituïbles.

Aquestes característiques garanteixen la robustesa de la lluminària i la seva durabilitat en condicions d'exploració exterior.

4. Característiques elèctriques

- **Tensió d'alimentació:** 220–240 V
- **Freqüència:** 50 Hz
- **Factor de potència:** $\geq 0,90$
- **Driver electrònic:** d'alt rendiment i regulable
- **Protecció contra sobretensions:** integrada o mitjançant dispositius externs
- **Classe d'aïllament:** Classe I o II segons configuració.

5. Característiques lumíniques

- **Distribució fotomètrica:** específica per a enllumenat viari
- **Òptiques:** adaptades a la tipologia de vial
- **Control de l'enlluernament:** optimitzat
- **FHS (flux hemisfèric superior):** $\leq 1 \%$ (tipus *full cut-off*).

Aquestes característiques permeten maximitzar l'eficiència lumínica i reduir la contaminació lumínica.

6. Grau de protecció i resistència

- **Grau de protecció:** mínim IP66
- **Resistència a impactes:** IK08 – IK10 segons configuració
- **Temperatura de funcionament:** adequada per a condicions exteriors (-40 °C a +50 °C).

7. Sistemes de regulació i control

Les lluminàries incorporen equips electrònics regulables compatibles amb sistemes de control i telegestió, permetent:

- Regulació del flux lumínic

- Programació de perfils horaris
- Integració amb sistemes de telegestió.

Aquestes funcionalitats permeten adaptar el nivell d'il·luminació a les necessitats reals del servei, optimitzant el consum energètic.

8. Compliment normatiu

Les lluminàries compleixen amb la normativa aplicable en matèria de seguretat, compatibilitat electromagnètica i eficiència energètica, incloent:

- Reglament d'eficiència energètica en enllumenat exterior (RD 1890/2008)
- Normativa UNE i EN aplicable a lluminàries LED
- Directives europees aplicables i marcatge CE

9. Documentació del fabricant

La documentació tècnica detallada de la lluminària (fitxes de fabricant, corbes fotomètriques, certificats i assaigs) s'adjunta al present annex o es definirà en fase d'execució del projecte.

Veka S

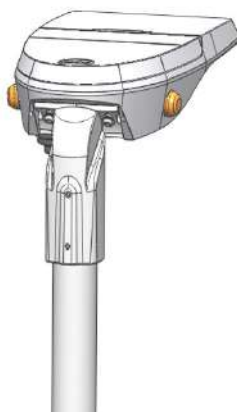


VENTAJAS CLAVE

- Hasta 5 fijaciones
- Apertura sin herramientas por la parte superior
- Robustez: IP66 + IK10
- Aluminio inyectado (Cu<0,1%)
- Energy Efficient:
GEN1: 155 lm/W.
GENA: 162 lm/W.
- Hasta 9 distribuciones ópticas
- Smart Ready: Diseñada para albergar nodo de comunicaciones tanto interior como exterior
- Future Proof: Cumple con el estándar Zhaga
- Vida útil L90B10 100.000h (Ta) 25°C
- Night Friendly: ULR Arrêté du 27 décembre 2018
- Capacidad de llevar sensor de presencia integrado en la luminaria
- Opción intermitente para paso de peatones.



Veka S PP
Paso de Peatones



DESCRIPCIÓN

Veka es la nueva familia de luminarias para aplicaciones de alumbrado público de Carandini. Su estética elegante, la tecnología LED de última tecnología y las distribuciones ópticas que incorpora hacen que sea una solución de gran calidad para vías urbanas, carreteras secundarias, autopistas, calles residenciales, aparcamientos y carriles bici.

NORMAS / CERTIFICADOS

- CE
- RoHS
- UNE-EN 60598-1
- UNE-EN 60598-2-3
- UNE-EN 62471:2009
- UNE-EN 61000-3-2
- UNE-EN 61000-3-3
- UNE-EN 55015
- UNE-EN 61547
- UNE-EN 62031
- UNE-EN 61347-2-13
- UNE-EN 62384
- UNE-EN 13032-4
- UNE-EN ISO 9227 NSS: 2017 (1000h)



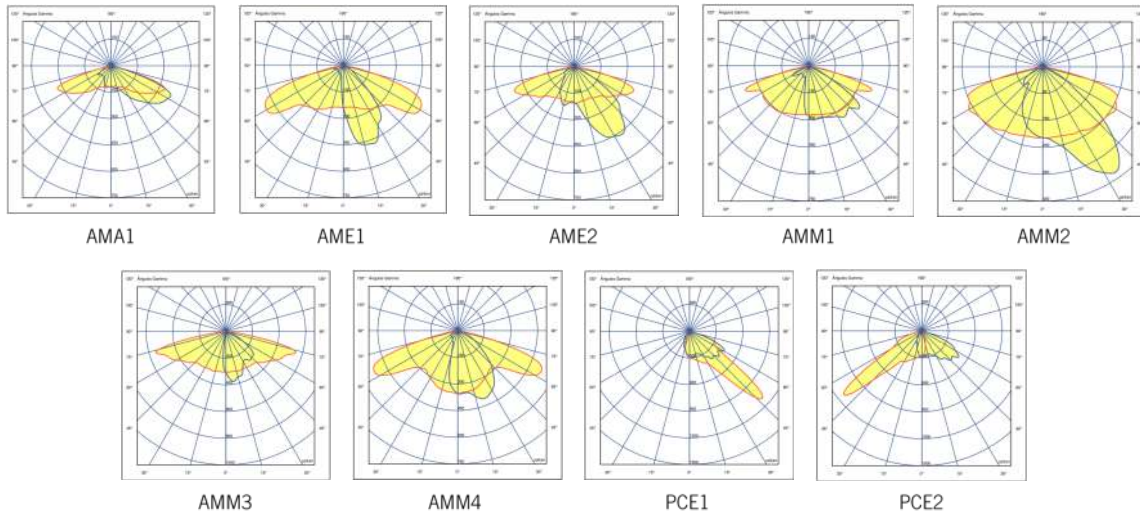
- GEN1: 1.578lm - 13.958lm
GENA: 1.500lm - 16.000lm
- PT: 0,1m²
SE: 0,11m²
FM: 0,1m²
- GEN1: 155lm/W
GENA: 162lm/W
Luminaria
- 40°C - +55°C
- 6 Kg
- 0,00% - 0,35%
FHS/ULR
- Acceso al equipo sin herramientas

220 - 240V / 100V - 277V
50-60Hz
L90B10 100.000h
Ta 25°C

*Informes de ensayos de Laboratorios independientes acreditados por ENAC o equivalentes
Medidas realizadas en laboratorio acreditado ISO 17025.
Cumple con los requisitos mínimos CEI - IDAE.

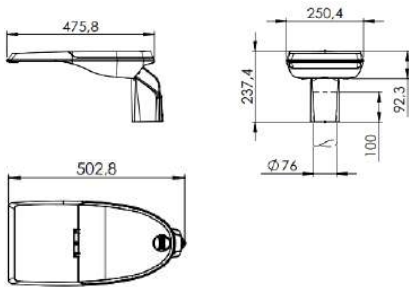
DISTRIBUCIONES FOTOMÉTRICAS

Dispone de las 9 distribuciones fotométricas utilizadas para los entornos en los que se instala este tipo luminaria, permite adaptarse a todas las necesidades:

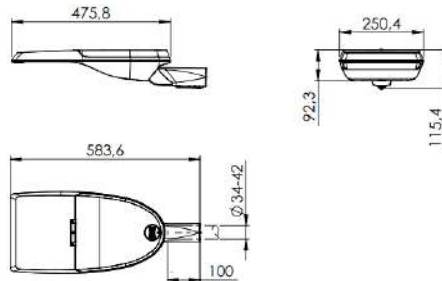


DIMENSIONES

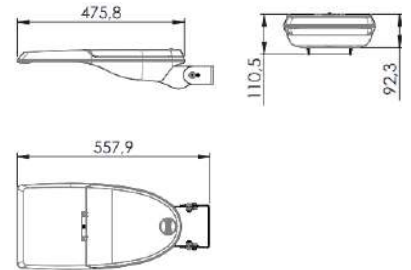
Fijación vertical $\varnothing 76$ mm (PT1)



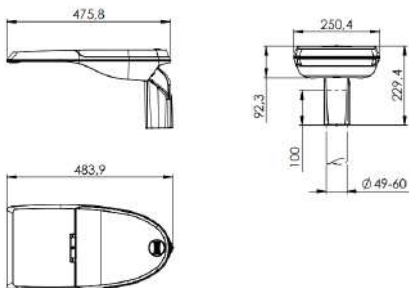
Fijación lateral $\varnothing 34/42$ mm (SE1)



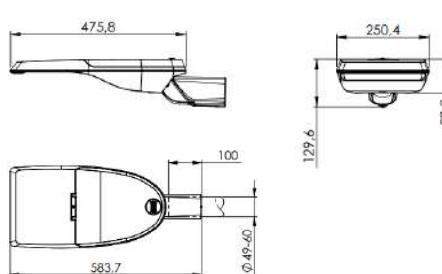
Fijación mural. Incorpora horquilla (FM1)



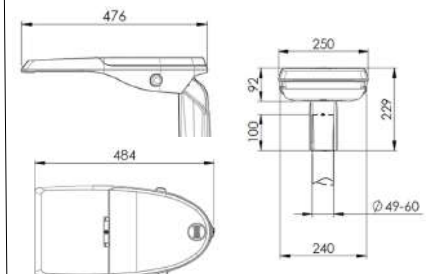
Fijación vertical $\varnothing 49/60$ mm (PT2)



Fijación lateral $\varnothing 49/60$ mm (SE2)



Paso de Peatones



APLICACIONES

Vías urbanas, carreteras secundarias, calles residenciales, aparcamientos y carriles bici.



CARACTERÍSTICAS VEKA S

INFORMACIÓN GENERAL	
Sostenibilidad	Reciclabilidad: 94,01% Huella de carbono por uso: 0,024823 kg kW/h de CO2
Marca CE	Sí
Certificado ENEC	Sí
Conformidad con RoHS	Sí
Norma del ensayo	LM 79-80 (todas las mediciones en laboratorio certificado según ISO17025)

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Armadura y acoplamiento	Fundición inyectada de aluminio EN AC-44100 (LM6) con bajo contenido de cobre <0,1%.
Acabado	Pintura Poliéster polvo de color blanco RAL 916B Liso Brillante (B). Otros acabados, consultar.
Cierre	Vidrio plano templado de 5mm de espesor.
Tornillería exterior	Acero inoxidable (AISI304).
Estanquidad general	IP66 (EN 60598-1 y EN 60529)
Grado de protección contra impactos	IK10 (EN 62262)
Temperatura de funcionamiento	Ta -40°C a +50°C Según configuración de la luminaria.
Vida estimada	L90B10 100.000h a Ta de 25°C. Valoraciones de mantenimiento lumínico a TM-21 en base a datos LM-80.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Clase eléctrica	Clase I o Clase II
Voltaje de entrada	220V - 240V / 50Hz - 60Hz Opcional 100V - 277V
Factor de potencia	> 0,99
Distorsión armónica	< 10%
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones (1,2/50) 10 kV. Corriente máxima (8/20) 10kA. Tensión máxima (L-N) 320 V. Tensión máxima (L/N-GND) 400 V. Protección contra sobretensiones opcional: 20kA, 20kV
Lamas anti-deslumbramiento	

CARACTERÍSTICAS LUMÍNICAS	
Paquete lumínico real	GEN1: 1.578 lm hasta 13.958 lm (12 - 112W) 155lm /W GENA: 1.500lm hasta 16.000lm (12 - 112W) 162lm/W
Temperatura de color del LED	4.000K (Blanco Neutro, nw). 3.000K (Blanco Cálido, ww). 2.700K (Blanco Cálido, ww). 2.200K (Blanco Cálido, ww). Temperatura color ámbar, consultar.
Índice de reproducción cromática (CRI)	CRI>70. Consultar CRI80.
LEDs	Incorpora 16, 24, 36 y 48 LEDs.
FHS/ULR	Entre 0,00% y 0,35%
Óptica	Lentes acrílicas de PMMA diseñadas especialmente para LEDs.
Distribuciones fotométricas	AMA1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 65° (Tipo IV) AME1 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 15° (Tipo I) AME2 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35°/50° (Tipo III) AMM2 => al. Longitudinal 60° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM3 => al. Longitudinal 75° ap. Transversal 5°/20° (Tipo III) AMM4 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 20° (Tipo II) PCE1 => al. Longitudinal 50° ap. Transversal 55°/60° (Tipo III) PCE2 => al. Longitudinal 50° ap. Transversal 45°/55° (Tipo II)
Control térmico LED	Disipación del calor por conducción, radiación y convección a través de un diseño para la tecnología LED.

CARACTERÍSTICAS VEKA S

MANTENIMIENTO Y MONTAJE	
Instalación y mantenimiento	Sistema de apertura de la luminaria sin herramientas diseñado por Carandini. Acceso al driver por la parte superior.
Fijación	<p>PT1: Fijación vertical ø 76mm.* PT2: Fijación vertical ø 60mm.* SE1: Fijación lateral ø 34/42mm. SE2: Fijación lateral ø 49/60mm. FM1: Fijación mural. Incorpora horquilla para fijación directa a pared.</p> <p>*Las fijaciones PT1/ PT2 se suministrarán montadas horizontalmente con SE por sostenibilidad.</p>
Regulación mecánica	Las fijaciones verticales y laterales tienen un grado de inclinación de +-10° cada 2,5°. La horquilla para la fijación mural ofrece un rango de inclinación de +-40° cada 2,5°.
Peso con equipo	<p>PT1: 6,2 Kg / PT2: 6 Kg SE1: 5,7 Kg / SE2: 6 Kg FM1: 5,9 Kg</p>
Superf. Viento	<p>PT: 0,1m² SE: 0,11m² FM: 0,1m²</p>
Válvula de compensación de presión	La luminaria integra una válvula que compensa la presión de la luminaria evitando condensación de humedad en el interior, extendiendo así la vida útil de los componentes.

Colores

COLOR PREDEFINIDO DE LA LUMINARIA

RAL 9006	- Poliéster Polvo 9006 Aluminio Blanco Liso Brillante.
----------	--

ACABADOS *

Gama de colores estándar

RAL 9005	- Poliéster Polvo 9005 Negro Intenso Texturado Mate.
RAL 7015	Poliéster Polvo 7015 Gris Pizarra Texturado Mate
RAL 9007	- Poliéster Polvo 9007 Aluminio Gris Liso Brillante.

ACABADOS

Otros colores disponibles

RAL 1014	RAL 1015	RAL 1018	RAL 3003	RAL 3004	RAL 5001	RAL 5015	RAL 5020	RAL 6002
RAL 6005	RAL 6009	RAL 6018	RAL 6034	RAL 7006	RAL 8004	RAL 9001	RAL 9005	GRIS 2900

GESTIÓN Y CONTROL	
Equipos	<p>1N: LED 1 nivel RC: LED Regulable en cabecera RD: LED Regulable Protocolo DALI AF: LED Regulable Protocolo 1-10V RL: LED Regulable por pulsos 2N: Doble nivel SR: Smart Ready D4i</p>
Regulación autónoma	<p>Regulaciones programadas desde fabrica:</p> <p>56: 50% de las 24:00h a las 6:00h. 66: 60% de las 24:00h a las 6:00h. 76: 70% de las 24:00h a las 6:00h. SC: Programación según cliente.</p>
Regulación CLO	<p>Porcentaje de flujo durante la vida del producto:</p> <p>7: 70% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 8: 80% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 9: 90% flujo luminoso toda la vida de la luminaria.</p>
Bases	<p>3-U: Base NEMA 3 pines sin/con tapa IP66. 5-V: Base NEMA 5 pines sin/con tapa IP66. 7-W: Base NEMA 7 pines sin/con tapa IP66. 4-X: Base Zhaga superior sin/con tapa IP66. O-Y: Base Zhaga inferior sin/con tapa IP66. P -Q: Base Zhaga inferior/superior sin/con tapa IP66.</p>
Fotocélulas	<p>1: Fotocélula para base NEMA 3, 5 y 7 pines (20 lux) 2: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) 3: Sensor de movimiento para base Zhaga inferior. 4: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) y sensor de movimiento para base Zhaga inferior.</p>
Nodo	<p>ON: Controlux One BS: Controlux Basic</p> <p>Paso de Peatones: Controlux Sense</p>

FOTOGRAFÍAS VEKA S



INFORMACIÓN LOGÍSTICA

VEKA S PT

Dimensiones caja: 515 x 260 x 275 mm
 Peso caja: 6,2 kg.
 Número de cajas: 36 unidades
 Base americana: 1200 x 800 x 1850 mm
 Número de pisos: 6 plantas
 Superficie utilizada: 83,7%
 Volumen utilizado: 76,7%
 Total peso bruto: 243 kg.
 Total peso bruto: 243 kg.

VEKA S SE

Dimensiones caja: 630 x 290 x 170 mm
 Peso caja: 6,2 kg.
 Número de cajas: 36 unidades
 Base americana: 1200 x 800 x 1730 mm
 Número de pisos: 9 plantas
 Superficie utilizada: 76%
 Volumen utilizado: 73%
 Total peso bruto: 243 kg.

NOTA: Las fijaciones PT1 & PT2 se suministrarán montadas horizontalmente (SE) por sostenibilidad.

NOTA: Si la luminaria incluye cable, consultar medidas caja

OPCIÓN VEKA S PP (PASO DE PEATONES)

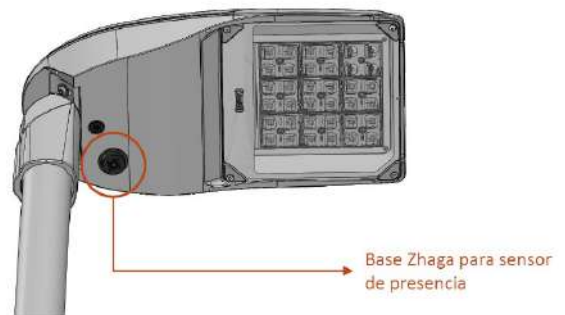
La luminaria Veka S PP tiene una estética sencilla y elegante la cual se integra armónicamente en la carretera y ofrece una iluminación que consigue llamar la atención del conductor e incrementa el campo de visión horizontal y vertical del peatón.

Dispone, la tecnología LED de última generación y a las ópticas que incorpora genera una sensación de seguridad en las calles y carreteras durante la noche llevando la luz justo donde toca.

La Veka S PP es la evolución de las nuevas tecnologías al nuevo reglamento a nivel lumínico, energético, y con la posibilidad de incorporar ya no solo los intermitentes si no sensores de movimiento que pueden trabajar de forma autónoma o integrados en el sistema de control de la ciudad (Controlux).

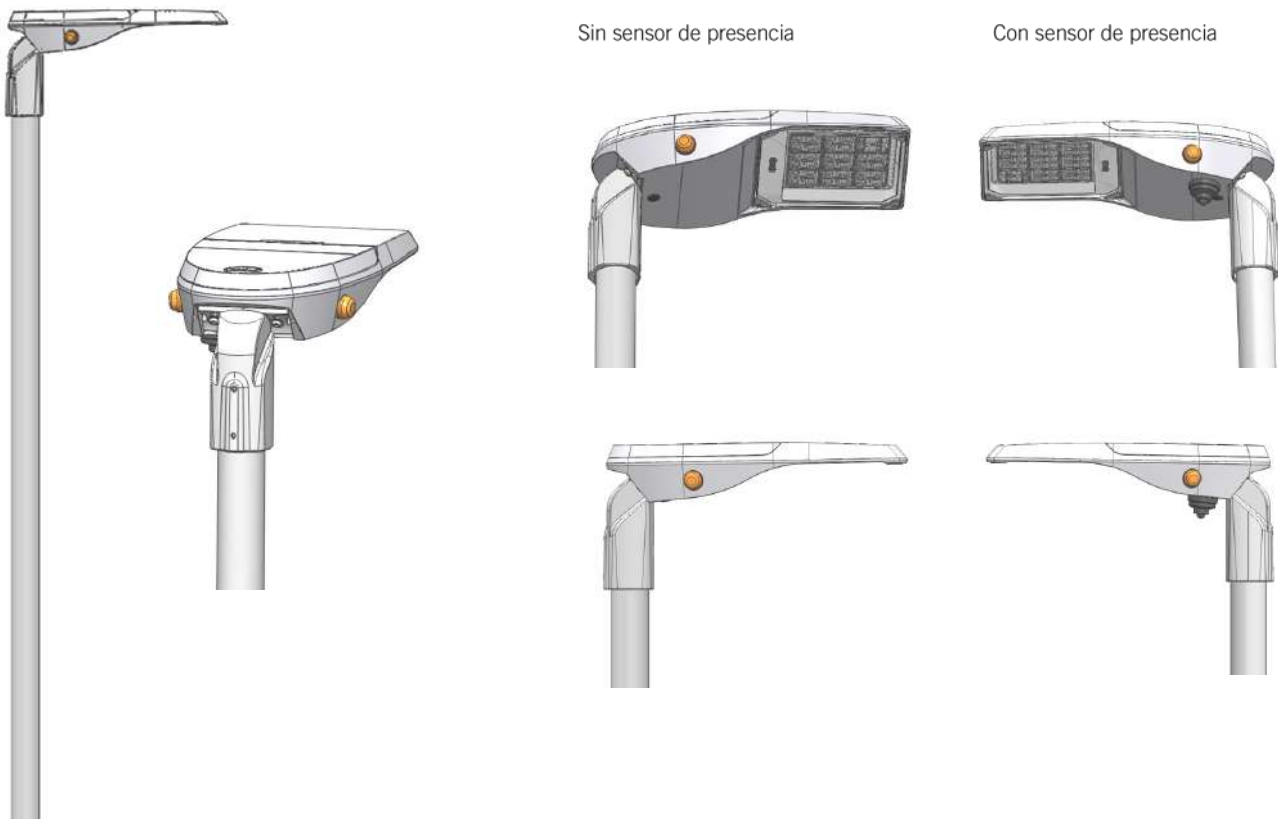
VENTAJAS CLAVE

- Luz intermitente de advertencia de presencia de peatones.
- Aumenta la visibilidad del peatón.
- Ópticas específicas para peatones (PCE1 y PCE2).
- Sensor de presencia opcional integrado.
- Mejor tecnología LED y de materiales.
- Mantenimiento por la parte superior.



IMÁGENES

Veka S PP



SENSOR DE PRESENCIA

La serie de sensores FDP permite que su dispositivo participe en la revolución del Internet de las cosas (IoT). Esta familia de sensores cuenta con una comunicación bidireccional entre el sensor y el controlador, lo que permite que los sistemas conectados sean más inteligentes, más eficientes energéticamente y con aplicaciones basadas en datos. La serie de sensores FDP es compatible con varios controladores inteligentes. Al conectarse a un controlador inteligente, la serie de sensores FDP no necesita su propia fuente de alimentación, lo que permite ahorrar costes y espacio dentro de la luminaria.

CARACTERÍSTICAS

- Certificado SR por Philips (sólo FDP-301SR)*.
 - Conector de 4 pines (para la instalación del zócalo Zhaga book 18).
 - Compatible con DALI 103 y 303* (sólo FDP-301).
 - Regulación alta o baja totalmente ajustable de 1 a 10V.
 - Retardo de 30 segundos a 30 minutos.
 - Retardo de corte opcional.
 - Tiempos de subida y bajada (2 segundos; 10 segundos).
 - 2 configuraciones de lente para 8-15 pies o 40 pies.
 - Puesta en marcha por Bluetooth mediante la aplicación de configuración Wattstopper.
 - Construcción de policarbonato; ignífugo, resistente a los rayos UV, resistente a los impactos, reciclable.
 - UL244A y UL508; clasificación IP66 (cuando está completamente montado e instalado) para su uso en lugares húmedos.
- Este producto cumple con las restricciones de materiales de RoHS.



FUNCIONAMIENTO

El sensor enciende las luces hasta el nivel de modo alto seleccionado cuando se detecta movimiento y el nivel de luz ambiental está por debajo del punto de ajuste de retención. Una vez que el sensor deja de detectar movimiento y transcurre el tiempo de retardo, las luces se atenúan hasta el nivel de modo bajo. Si no hay movimiento durante el siguiente tiempo de espera, las luces se apagarán. Para el control del anochecer al amanecer, la fotocélula integrada puede encender y apagar las luces en función del nivel de luz ambiental para que la iluminación permanezca encendida durante la noche incluso sin detección de movimiento.

Para más información consultar ficha técnica del producto.

PASO DE PEATONES INTELIGENTES/ CONTROLUX SENSE

CONTROLUX
sense

Controlux Sense permite que las instalaciones interactúen con los usuarios, garantizando los niveles lumínicos requeridos en cada momento. Sensores de presencia ideales para calles, parques, paso de peatones y carriles bici, que logran dotar de iluminación adaptativa al entramado urbano. Regulación horaria del flujo lumínico de las instalaciones teniendo en cuenta la afluencia de usuarios a tiempo real. **Optimiza la iluminación a las necesidades de los ciudadanos consiguiendo importantes ahorros de energía.**

REGULACIÓN DE LA LUMINARIA

Mediante programación del driver

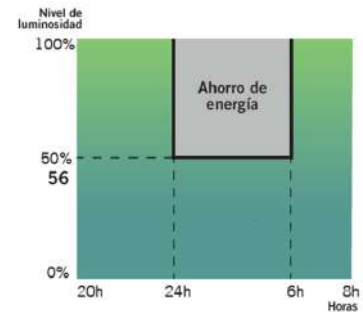
Perfil de programación

El driver se puede programar de manera que, durante las horas menos transitadas de la noche, la luminaria reduzca el flujo luminoso pero siempre cumpliendo con los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad.

Perfil de programación 56

Desde las 24h hasta las 6h la luminaria reduce un 50% su intensidad inicial.

Hasta un
26%
de ahorro



Mediante función CLO

Teniendo en cuenta la depreciación lumínica al largo de los años, se programa el driver para que empiece a un nivel reducido y de manera gradual incremente la potencia a lo largo de la vida de la luminaria, cosa que ahorra energía e incrementa la vida del sistema. Además, el nivel de iluminación del área en que se encuentra se mantiene siempre constante.

Flujo lumínico constante 8

Flujo lumínico de la luminaria al 80% para mantener los niveles de luz durante toda su vida útil.

Hasta un
10%
de ahorro
y se incrementa la vida
de la luminaria

Gráfico de flujo luminoso

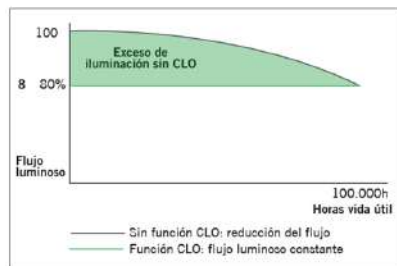
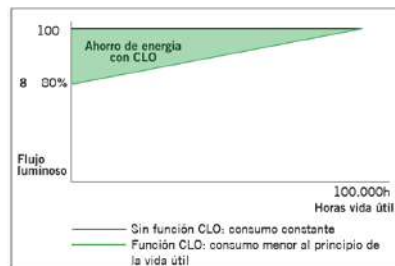


Gráfico de consumo



Mediante incorporación de un elemento adicional

Sensor de presencia

Gracias al sensor de presencia, la iluminación puede regularse según el nivel de actividad de la zona en la que se encuentra la luminaria.

Fotocélula

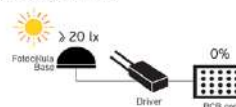
La fotocélula permite encender o apagar la luminaria según la intensidad de luz solar que capta.

Esto es muy útil para no tener luminarias encendidas en momentos del día en los que todavía hay luz natural suficiente.

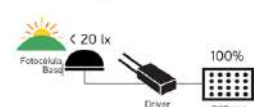


Ejemplo con fotocélula de 20 lx:

Si la fotocélula detecta más de 20 lx no activará el encendido de la luminaria.



Es cuando los niveles luminicos empiezan a bajar que la fotocélula detecta 20 lx y activa el encendido de la luminaria.



INNOVADOR Y ACTUALIZABLE EN EL TIEMPO (Zhaga/ ZD4i)



Zhaga — “Future Proof”

Zhaga es un consorcio de ámbito industrial que persigue normalizar las especificaciones de las interfaces entre luminarias LED y fuentes de luz. El objetivo es lograr el intercambio entre productos hechos por fabricantes distintos. Zhaga define los procedimientos de prueba para fuentes de luz de luminarias y LED de forma que la luminaria acepte la fuente LED.



Zhaga D4i — “Sensor Ready”

El consorcio Zhaga se unió a DiiA y creó una única certificación Zhaga-D4i que combina las especificaciones de conectividad exterior del Libro 18 versión 2 de Zhaga con las especificaciones D4i de Dii4 para la intraluminaria DALI.

“BOOKS” POR APLICACIÓN. UNA SOLUCIÓN RENTABLE.

Z H A G A Consortium		Book 1-25 Overview by application			
	Office & Industry	Retail & Hospitality		Outdoor	
Integrated LED light engines	14, 2,8	17, 16			
LED modules (non-integrated)	7, 21, 14	12, 9, 5, 3,10	4, 15, 19		
Drivers	13	LED set 22,23	24,25		
Sensor and communication modules		20		18	

Las especificaciones que marcan que un componente es Zhaga se encuentran recogidas en una serie de libros, únicamente disponibles para miembros de consorcio que permiten diseñar según el estándar marcado. Los beneficios para la sociedad son evidentes ya que a parte de reducir el consumo de materiales se beneficia a la reutilización de las luminarias enfocándose hacia una economía circular.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN

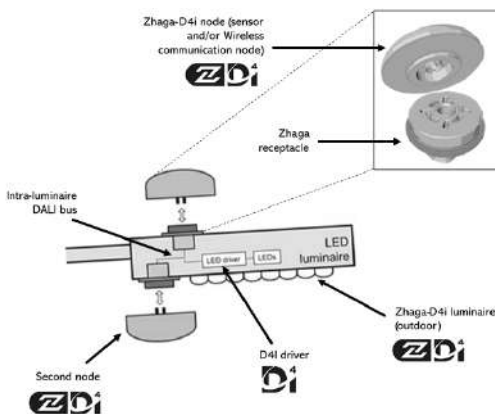
La certificación Zhaga-D4i cubre todas las características esenciales, incluyendo el ajuste automático, la comunicación digital, el informe de datos y los requisitos de potencia dentro de una sola luminaria, asegurando la interoperabilidad plug-and-play de las luminarias (drivers) y los periféricos como los nodos de conectividad.

LA ESTANDARIZACIÓN COMO MEDIO HACIA LA SOSTENIBILIDAD

La luminaria **Veka S** ha sido diseñada para funcionar con la última tecnología disponible y contrastada en el mercado y basada siempre, en estándar, lo que le permite a parte cumplir con los valores de sostenibilidad de CARANDINI ser un producto preparado para ser mantenido en un futuro con las mejoras garantías y respetuoso con el medio ambiente y la sociedad.

Las luminarias marcadas como **Zhaga** son un diseño **“Future Proof”**, significa que está basada y diseñada alrededor de componentes estándar Zhaga. Estos componentes son principalmente los módulos de LED y los drivers. El compartimento eléctrico y la zona de disipación para los módulos de LED cuentan con espacio y fijaciones adicionales para integrar cualquier driver que cumpla con el “Book 13” del estándar Zhaga basado en las dimensiones que deben tener los drivers del mercado o cualquier módulo de led que cumpla con el “Book 15” del estándar Zhaga basado en las especificaciones de interfaz de los controladores LED.

Eso permite tener un producto sostenible y actualizable en el tiempo.



CONECTIVIDAD

Las especificaciones D4i toman lo mejor del protocolo estándar DALI2 y lo adaptan a un entorno intraluminoso, pero tiene ciertas limitaciones. Sólo los dispositivos de control instalados en las luminarias pueden ser combinados con una luminaria Zhaga-D4i. De acuerdo con la especificación, los dispositivos de control se limitan respectivamente a un consumo de potencia media de 2W y 1W.

SMART CITY

Las luminarias marcadas como **ZD4i** son un diseño **“Smart Ready”** significa que está diseñada para albergar nodos de comunicación tanto interiores como exteriores a través de bases de conexión que cumplan el “Book 18” del estándar Zhaga & Zhaga-D4i sobre la interoperabilidad de los sensores y nodos de comunicación.

ANNEX V – CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS QUADRES ELÈCTRICS QC-AA I QC-AB

1. Objecte de l'annex

El present annex té per objecte descriure les característiques tècniques dels quadres elèctrics d'enllumenat públic previstos en el present projecte, corresponents als quadres **QC-AA** i **QC-AB**.

Aquests quadres formen part de la instal·lació d'enllumenat exterior del Sector 2 del polígon industrial Roques Planes, al municipi de Torredembarra, i tenen com a funció el comandament, protecció i control dels diferents circuits d'enllumenat.

2. Descripció general dels quadres

Els quadres projectats són del tipus prefabricat per a enllumenat exterior, model **CITI-15 o equivalent**, dissenyats per a instal·lació en via pública i amb grau de protecció adequat per a ambients exteriors.

Les principals característiques generals són:

- Envoltent d'acer inoxidable pintat (RAL 7032)
- Armari amb dues portes i accés frontal
- Mòduls independents per a abonat i escomesa
- Tancaments antivandàlics de triple acció
- Grau de protecció mínim IP65 i resistència a impactes IK10
- Muntatge sobre base de doble aïllament

3. Equipament elèctric

Els quadres incorporen els elements necessaris per garantir el correcte funcionament, protecció i maniobra de la instal·lació, incloent:

- Interruptor general automàtic (IGA)
- Interruptor manual de maniobra (M-O-A)
- Proteccions magnetotèrmiques per a cada circuit
- Proteccions diferencials de 300 mA amb rearmament automàtic
- Protector de sobretensions permanents i transitòries (classe II)

- Enllumenat interior del quadre i presa de corrent tipus Schuko

4. Sistema de control i telegestió

Els quadres disposen d'un sistema de telegestió tipus **Citilux NXT o equivalent**, que permet:

- Control remot de la instal·lació
- Programació horària del funcionament
- Supervisió de consums i incidències
- Comunicació mitjançant tecnologia 4G/GPRS

El sistema inclou els transformadors de mesura i els accessoris de comunicació necessaris, així com targeta SIM per al seu funcionament.

5. Configuració dels circuits

Els quadres disposen de diverses sortides trifàsiques per a l'alimentació dels circuits d'enllumenat:

- Circuits protegits mitjançant magnetotèrmiques de 10 A corba C
- Protecció diferencial associada a cada línia
- Possibilitat de línies de reserva per a futures ampliacions

La configuració específica de cada quadre es detalla en la documentació tècnica adjunta.

6. Documentació tècnica

A continuació s'inclou la documentació tècnica corresponent als quadres elèctrics QC-AA i QC-AB, facilitada pel fabricant, on es descriuen amb detall les seves característiques constructives i funcionals.

QUADRE QC-AA – Inclou:

- Model d'armari previst: CITI-15
- Envoltent d'acer inoxidable pintat RAL 7032
- Armari amb dues portes i dimensions (1350 x 1080 x 320 mm)
- Armari a una cara, posterior cega
- Mòdul d'abonat i escomesa independents
- Tancaments antivandàlics de triple acció

- Escomesa normalitzada per la companyia elèctrica
- Interruptor general automàtic de 15 A i interruptor manual de maniobra M-O-A
- Muntatge sobre caixes de doble aïllament. Conjunt IP65 IK10
- Protector de sobretensions permanents i transitòries classe II
- Sistema de telegestió Citolux NXT amb comunicacions 4G-GPRS, incloent transformadors de mesura i accessoris de comunicació. Inclou targeta SIM durant un any
- 3 sortides trifàsiques protegides amb magnetotèrmic de 10 A corba C i diferencial de 300 mA amb rearmament automàtic
- Sortida trifàsica amb protecció magnetotèrmica de 50 A corba C i diferencial instantani 63/4/300, sortida directa
- Enllumenat interior i endoll tipus Schuko protegit

QUADRE QC-AB – Inclou:

- Model d'armari previst: CITI-15
- Envoltent d'acer inoxidable pintat RAL 7032
- Armari amb dues portes i dimensions (1350 x 1080 x 320 mm)
- Armari a una cara, posterior cega
- Mòdul d'abonat i escomesa independents
- Tancaments antivandàlics de triple acció
- Escomesa normalitzada per la companyia elèctrica
- Interruptor general automàtic de 50 A i interruptor manual de maniobra M-O-A
- Muntatge sobre caixes de doble aïllament. Conjunt IP65 IK10
- Protector de sobretensions permanents i transitòries classe II
- Sistema de telegestió Citolux NXT amb comunicacions 4G-GPRS, incloent transformadors de mesura i accessoris de comunicació. Inclou targeta SIM durant un any
- 6 sortides trifàsiques protegides amb magnetotèrmic de 10 A corba C i diferencial de 300 mA amb rearmament automàtic
- Enllumenat interior i endoll tipus Schuko protegit.

ANNEX VI – PLÀNOLS

Plànol 1. Plànol de situació general

Plànol 2. Plànol d'emplaçament

Plànol 3. Plànol de distribució de fulls

Plànol 4-1. Plànol de la instal·lació d'enllumenat. Quadre AA

Plànol 4-2. Plànol de la instal·lació d'enllumenat. Quadre AB

Plànol 5. Detalls

Plànol 6-1. Fitxes tècniques dels quadres elèctrics QC-AA i QC-AB a substituir

Plànol 6-2. Fitxa tècnica i esquema unifilar del quadre QC-AC a desplaçar

Plànol 7-1. Esquema unifilar del quadre elèctric QC-AA

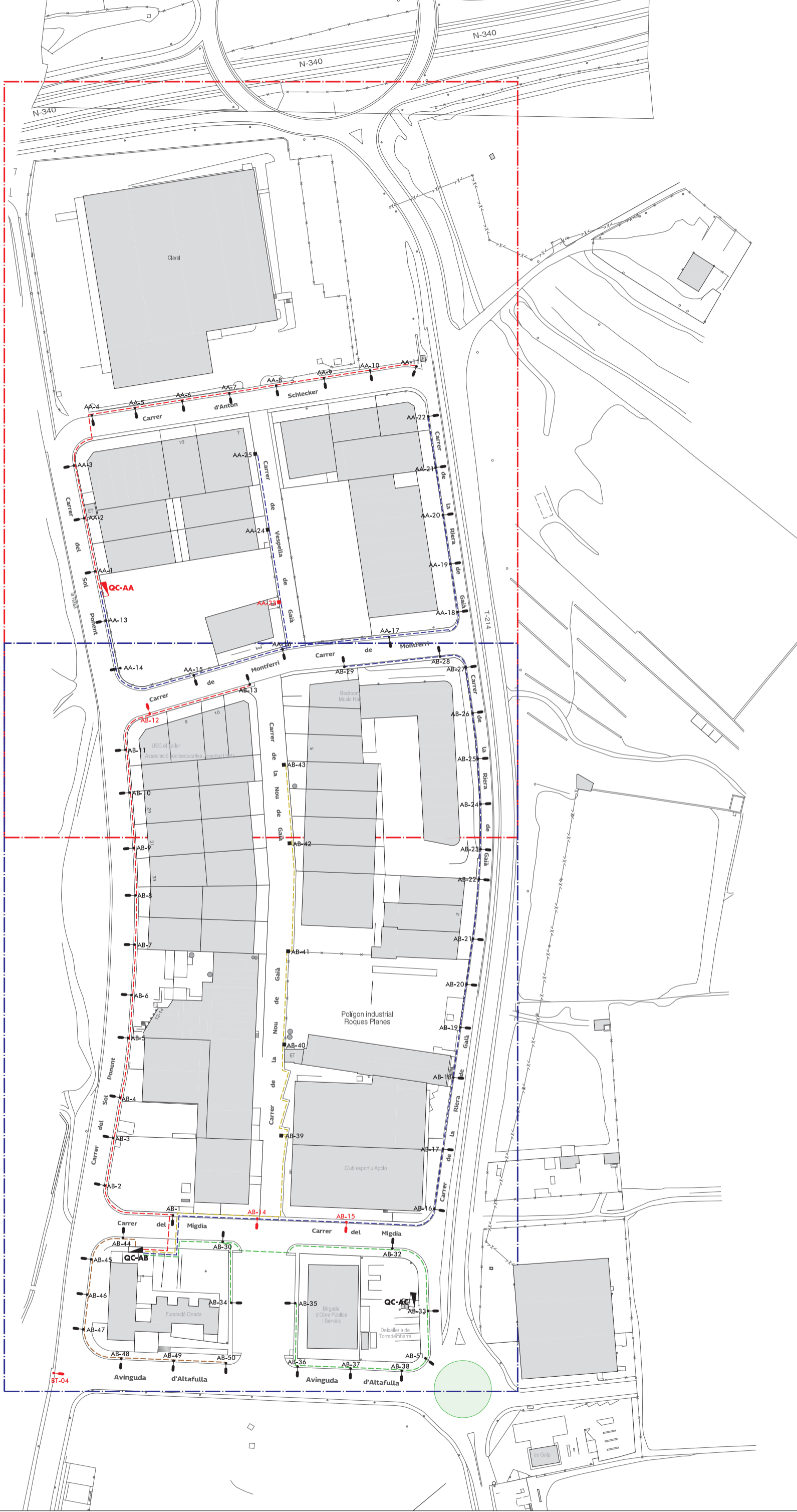
Plànol 7-2. Esquema unifilar del quadre elèctric QC-AB

Plànol 8. Fotografies dels bàculs i la columna a substituir



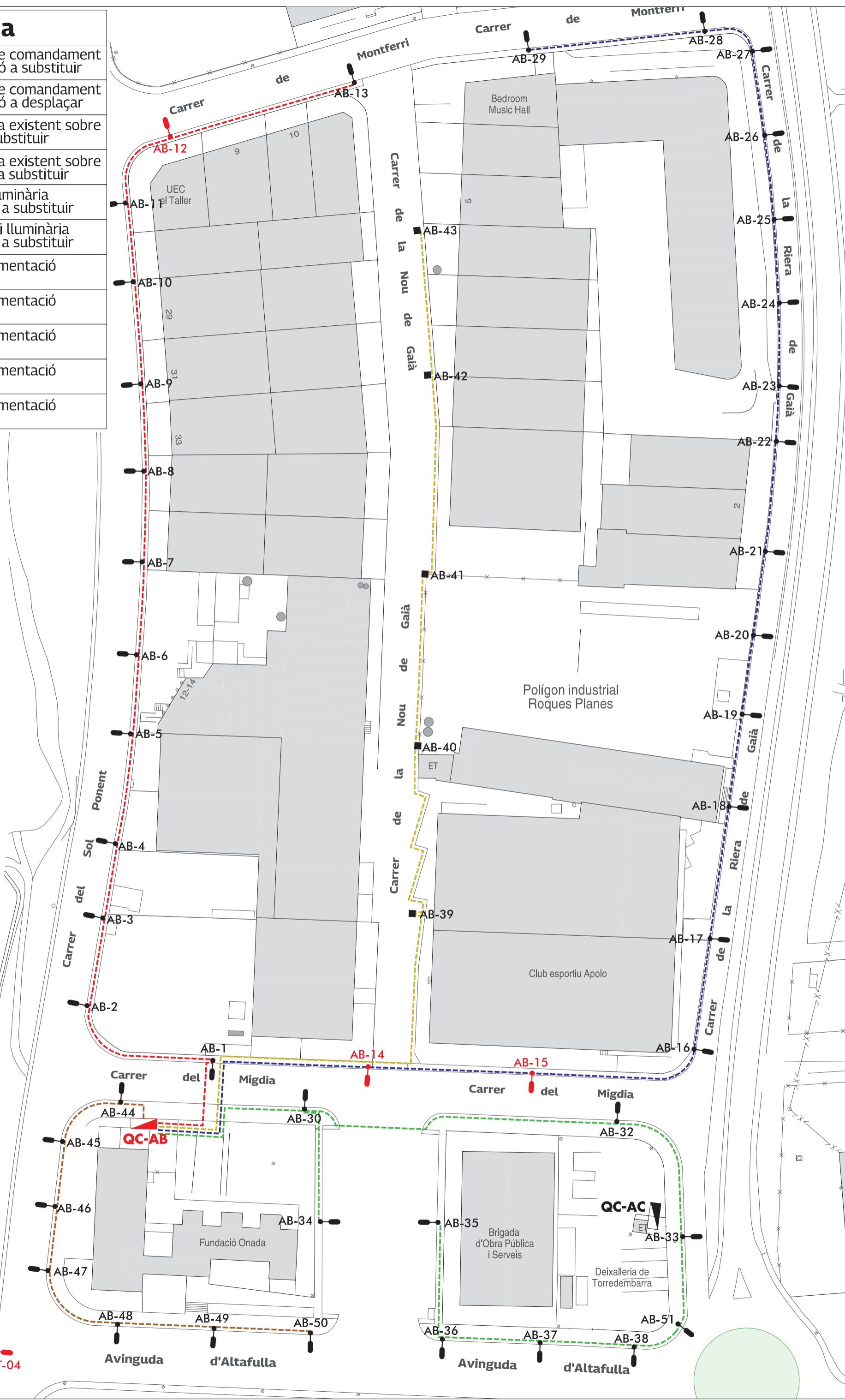
Plànol 2 de 2 Quadre AB

Plànol 1 de 2 Quadre AA



Llegenda

	Quadre de comandament i protecció a substituir
	Quadre de comandament i protecció a desplaçar
	Lluminària existent sobre bàcul a substituir
	Lluminària existent sobre columna a substituir
	Bàcul i lluminària existents a substituir
	Columna i lluminària existents a substituir
	Línia d'alimentació Circuit 1
	Línia d'alimentació Circuit 2
	Línia d'alimentació Circuit 3
	Línia d'alimentació Circuit 4
	Línia d'alimentació Circuit 5



Plànol núm. **4-2**

Escala: 1:1000

Plànol: **Planta de la instal·lació d'enllumenat**

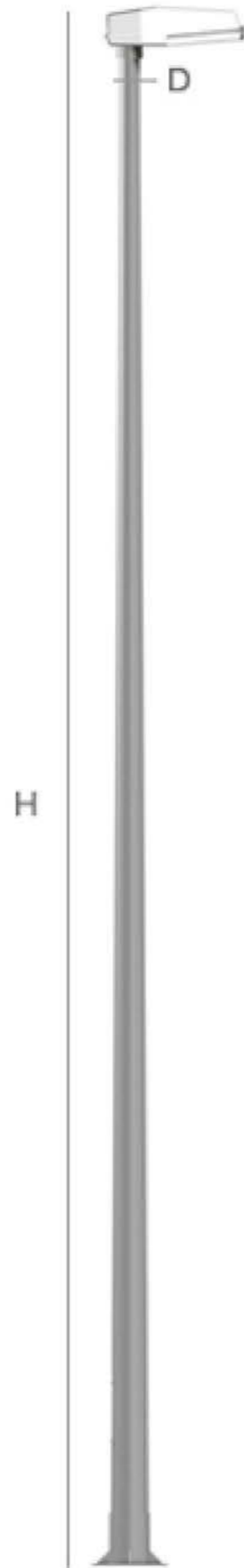
Data: **abril-2026**

PROJECTE TÈCNIC DE MILLORA DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DEL SECTOR 2 DEL POLÍGON INDUSTRIAL ROQUES PLANES DEL MUNICIPI DE TORREDEMBARRA

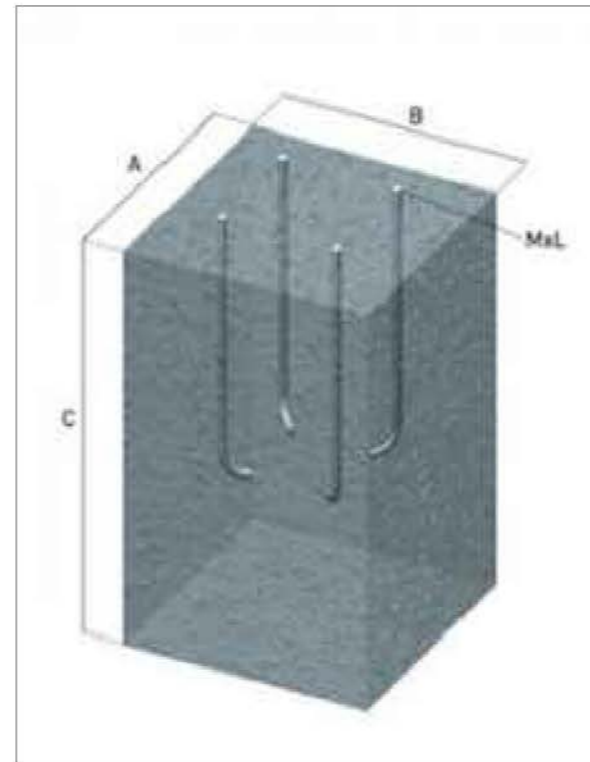
AJUNTAMENT DE TORREDEMBARRA



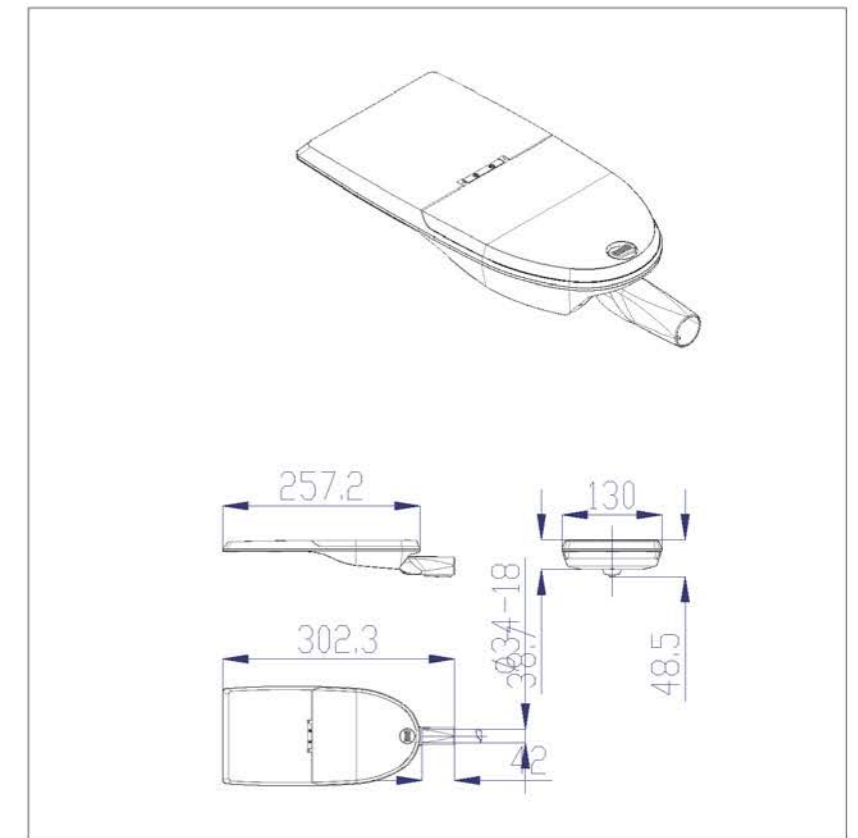
Bàcul existent (alçada 12 m)



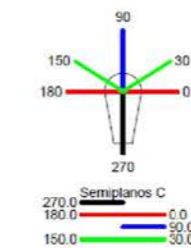
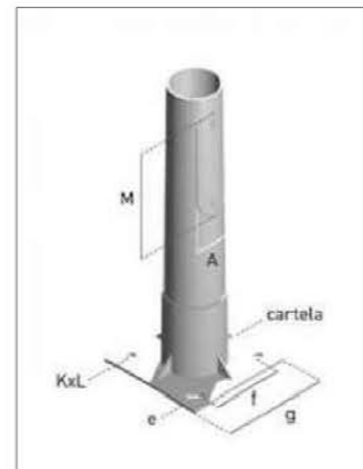
Columna existent (alçada 9 m)



Fonament tipus (80 x 80 x 120 cm)



Lluminària LED 103 W - 2200 K



ULOR 0.00 %
DLOR100.00 %
RN 0.00 %

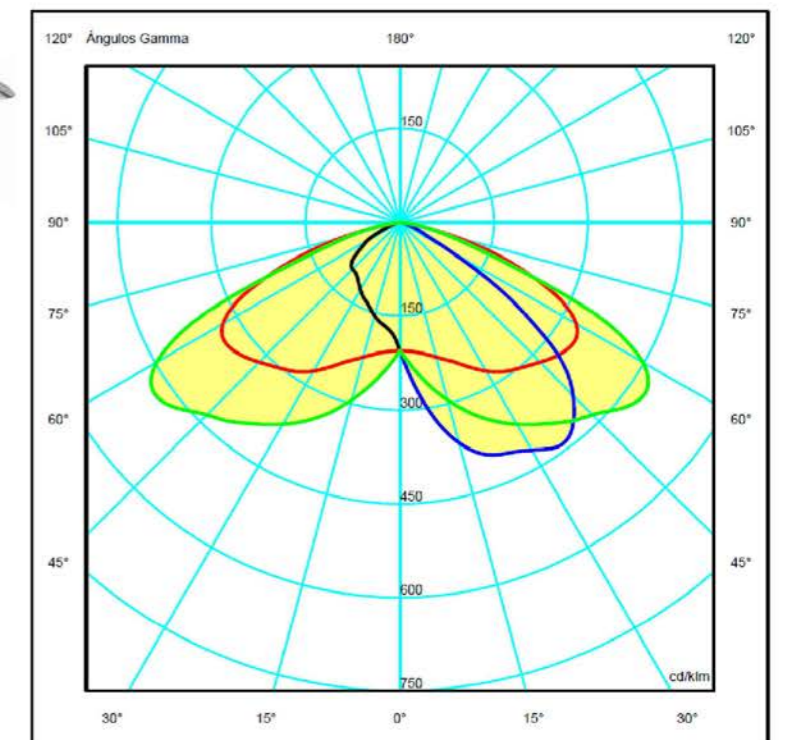


Diagrama fotomètric de la lluminària

FITXA QUADRE DE COMANDAMENT

DATA INSPECCIÓ: 28/04/2025

IDENTIFICACIÓ QUADRE COMANDAMENT

Nom quadre	QC-AA
Ubicació	Urb. Polígon Roques Planes
	Carrer C/ del Sol i Ponent
	Latitud 41° 9'22.03"N
	Longitud 1°23'26.02"E
CUPS	ES0031406323522001JN0F
Comptador	000394245



CARACTERÍSTIQUES QUADRE DE COMANDAMENT

Identificat/Rotulat	Sí
Muntatge quadre	Encastat en paret
Tipus d'envolupant	PVC reforçat amb fibra de vidre
Estat envolupant	CORRECTE
Estat interior	CORRECTE
Pany normalitzat	Sí

Tipus d'encesa	Relloige astronòmic Orbis Astro Nova City	
Nombre de circuits	2	
Circuits per diferencial	1	
Diferencials	NO autorearmables	
Presa de terra	Sí	6 Ω
Tensió d'alimentació	TRIFÀSICA 380 V	



FITXA QUADRE DE COMANDAMENT

DATA INSPECCIÓ: 28/04/2025

IDENTIFICACIÓ QUADRE COMANDAMENT

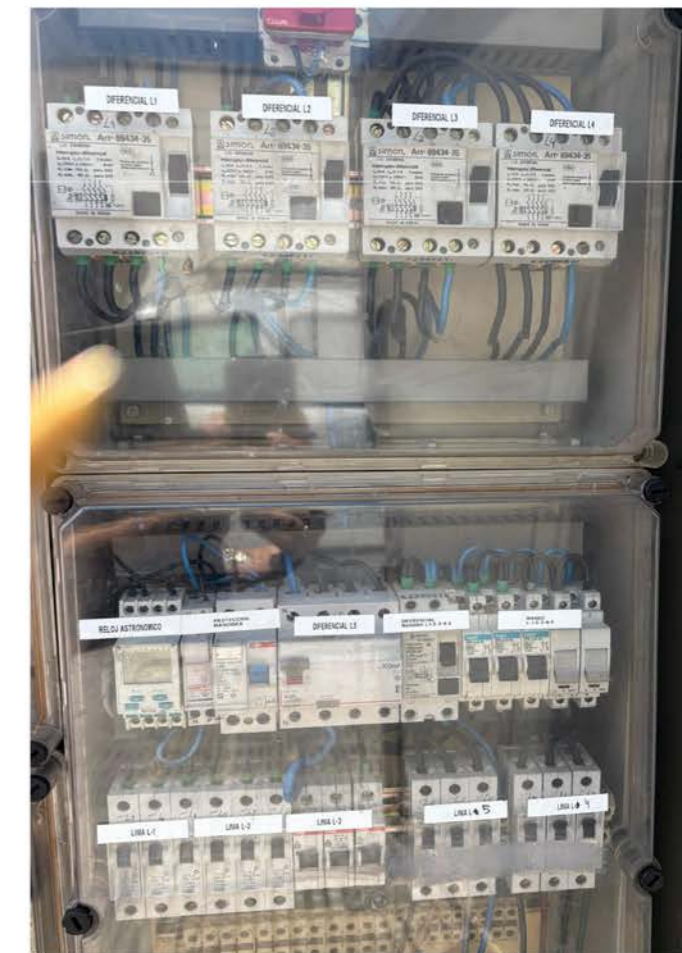
Nom quadre	QC-AB
Ubicació	Urb. Polígon Roques Planes
	Carrer C/ del Migdia
	Latitud 41° 9'10.54"N
	Longitud 1°23'28.65"E
CUPS	ES0031406195723001JY0F
Comptador	200157790



CARACTERÍSTIQUES QUADRE DE COMANDAMENT

Identificat/Rotulat	Sí
Muntatge quadre	Sobre sòcol
Tipus d'envolupant	PVC reforçat amb fibra de vidre
Estat envolupant	CORRECTE
Estat interior	CORRECTE
Pany normalitzat	Sí

Tipus d'encesa	Relloige astronòmic Orbis Astro Nova City	
Nombre de circuits	5	
Circuits per diferencial	1	
Diferencials	NO autorearmables	
Presa de terra	Sí	10 Ω
Tensió d'alimentació	TRIFÀSICA 380 V	



FITXA QUADRE DE COMANDAMENT

DATA INSPECCIÓ: 28/04/2025

IDENTIFICACIÓ QUADRE COMANDAMENT

Nom quadre	QC-AC	
Ubicació	Urb.	Polígon Roques Planes
	Carrer	C/de la Riera de Gaià
	Latitud	41° 9'9.67"N
	Longitud	1°23'33.30"E
CUPS	ES0031408257722001YQ0F	
Comptador	000394246	



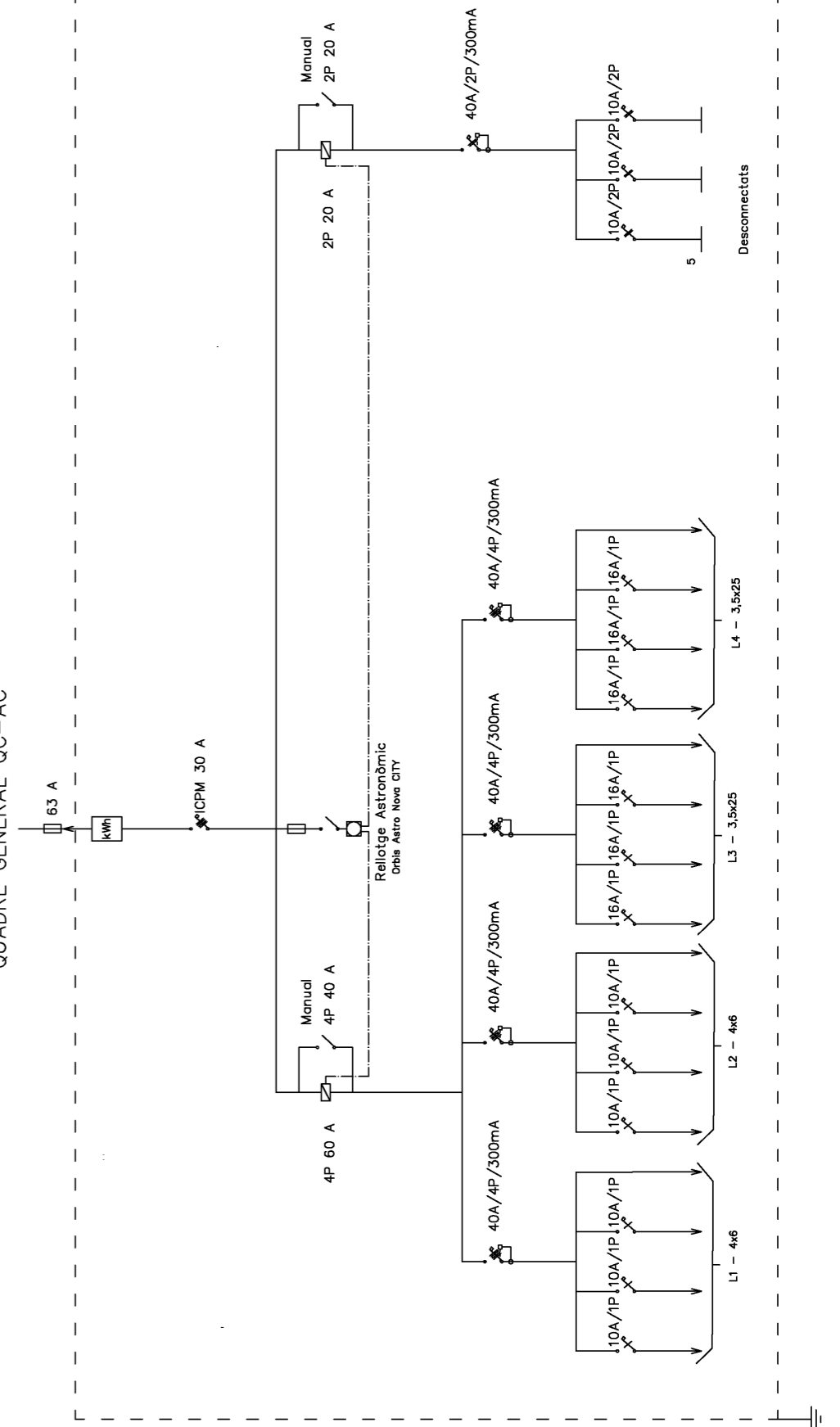
CARACTERÍSTIQUES QUADRE DE COMANDAMENT

Identificat/Rotulat	Sí
Muntatge quadre	A nivell del terra
Tipus d'envolupant	PVC reforçat amb fibra de vidre
Estat envolupant	CORRECTE
Estat interior	CORRECTE
Pany normalitzat	Sí

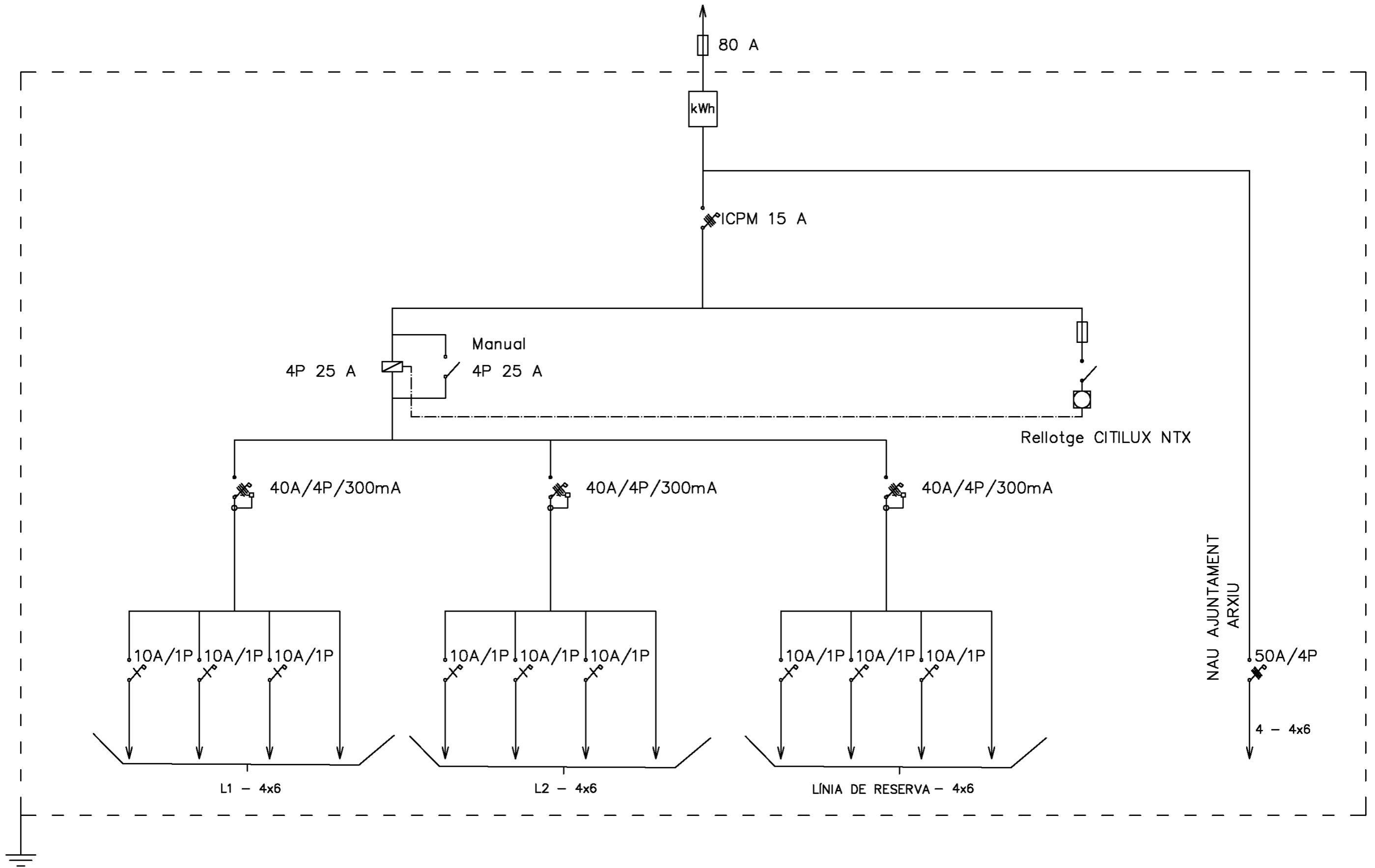
Tipus d'encesa	Relloige astronòmic Orbis Astro Nova City	
Nombre de circuits	4	
Circuits per diferencial	1	
Diferencials	NO autorearmables	
Presca de terra	Sí	42 Ω
Tensió d'alimentació	TRIFÀSICA 380 V	



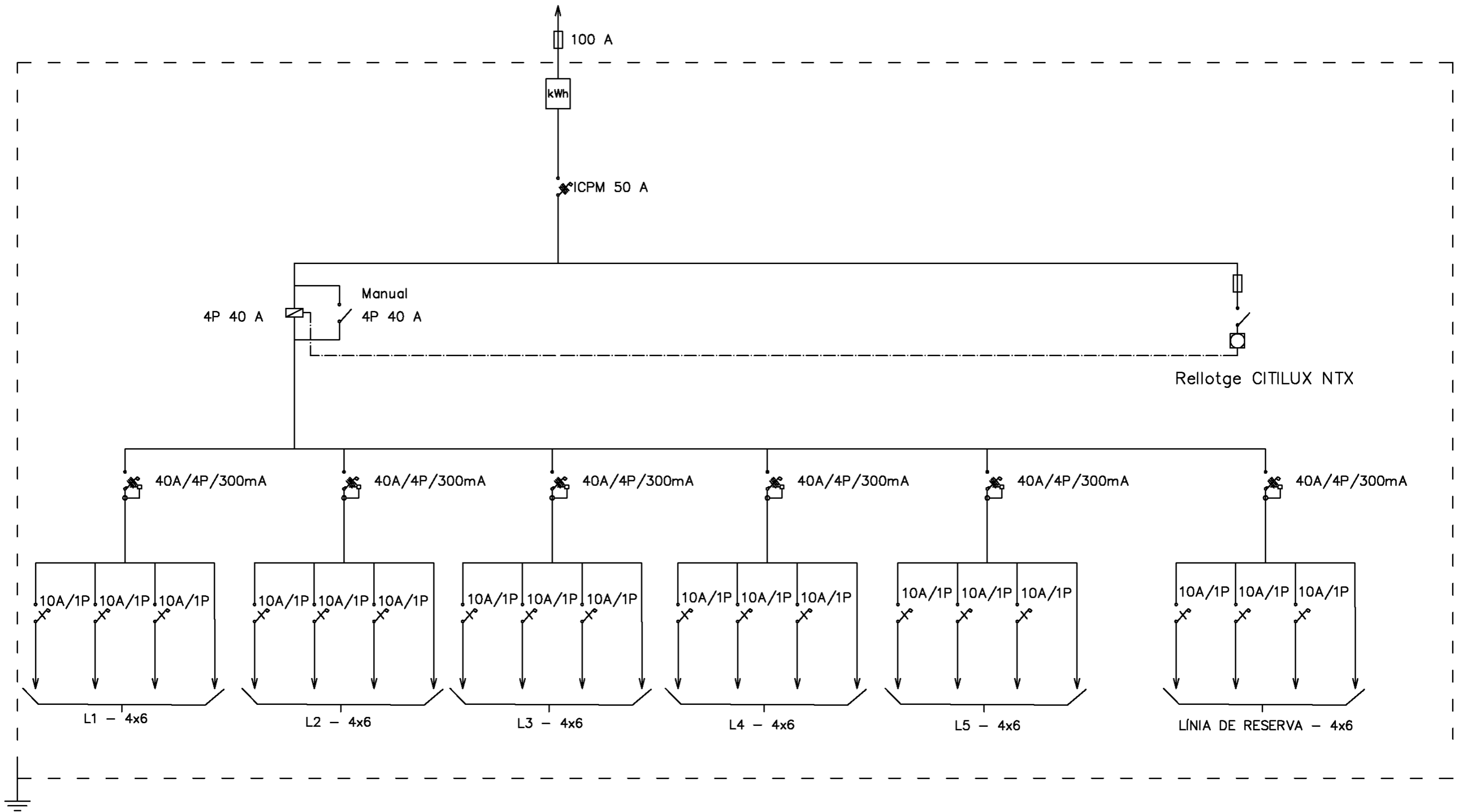
QUADRE GENERAL QC-AC



QUADRE GENERAL QC-AA



QUADRE GENERAL QC-AB

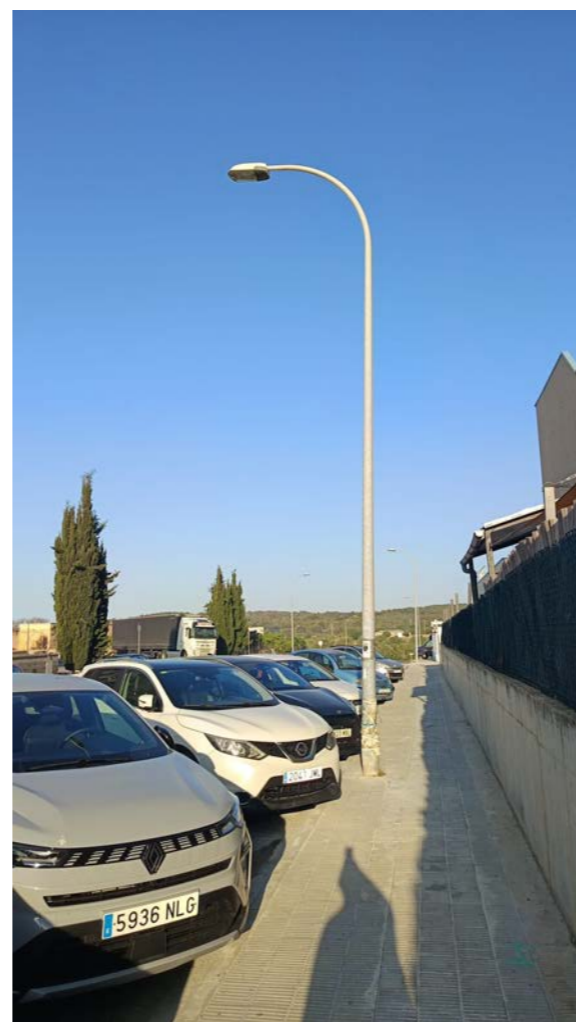




BT-94
C. del
Sol Ponent



AB-14
C. del
Migdia



AB-15
C. del
Migdia



AB-12
C. de
Montferri



AA-23
C. de
Vespella de Gaià



ANNEX VII – ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1. Objecte de l'estudi

El present Estudi de Seguretat i Salut té per objecte establir les mesures de prevenció i protecció necessàries per garantir la seguretat i la salut dels treballadors durant l'execució de les obres corresponents al projecte de millora de l'enllumenat públic del polígon industrial Roques Planes, al municipi de Torredembarra.

Aquest estudi s'ha redactat d'acord amb el que disposa el Reial decret 1627/1997, així com la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals i seguretat en el treball.

2. Dades generals de l'obra

- **Emplaçament:** Polígon industrial Roques Planes, Torredembarra
- **Tipus d'obra:** Renovació d'instal·lació d'enllumenat públic
- **Treballs principals:**
 - Substitució de lluminàries
 - Execució de noves cimentacions
 - Adequació de quadres elèctrics
 - Substitució Quadres QC-AA i QC-AB
 - Desplaçament del Quadre QC-AC
 - Revisió i adaptació de línies elèctriques

3. Normativa aplicable

- Reial decret 1627/1997, de seguretat i salut en obres de construcció
- Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals
- Reial decret 39/1997, Reglament dels serveis de prevenció
- Reial decret 614/2001, treballs amb risc elèctric
- Reial decret 1215/1997, equips de treball
- Decret 162/1997 (Catalunya) i normativa autonòmica aplicable
- Altres disposicions vigents en matèria de seguretat laboral

4. Descripció dels treballs

Els treballs consistiran en la retirada de lluminàries existents, la instal·lació de noves unitats LED, la substitució puntual de bàculs i columnes, així com la revisió i adequació de la instal·lació elèctrica associada.

Aquestes actuacions es realitzaran en via pública, amb presència de trànsit rodat i eventual pas de vianants.

5. Identificació de riscos

- **5.1 Riscos generals**

- Caigudes al mateix nivell
- Caiguda d'objectes
- Cops i atrapaments
- Circulació de vehicles

- **5.2 Treballs en alçada**

- Caiguda des de plataforma elevadora
- Caiguda de materials

- **5.3 Treballs elèctrics**

- Contacte directe i indirecte
- Electrocució

- **5.4 Excavacions**

- Desprendiments de terres
- Caiguda en rases

- **5.5 Manipulació de càrregues**

- Sobreesforços
- Atrapaments

6. Mesures preventives

- **6.1 Mesures generals**

- Delimitació i senyalització de la zona de treball
- Manteniment de l'ordre i neteja
- Coordinació de treballs

- **6.2 Treballs en alçada**

- Ús de plataformes elevadores homologades
- Arnès de seguretat quan sigui necessari
- Prohibició d'improvisació de mitjans
- **6.3 Treballs elèctrics**
 - Desconnexió prèvia de la instal·lació
 - Verificació d'absència de tensió
 - Ús d'eines aïllades
 - Personal qualificat
- **6.4 Excavacions**
 - Senyalització i protecció de rases
 - Rebliment i compactació adequats
- **6.5 Circulació**
 - Senyalització temporal d'obra
 - Elements reflectants
 - Coordinació amb trànsit

7. Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat
- Armilla reflectant
- Guants de protecció
- Calçat de seguretat
- Protecció ocular
- Arnès (si escau)

8. Mitjans auxiliars

- Plataformes elevadores
- Eines manuals i elèctriques
- Vehicles d'obra
- Sistemes de senyalització

9. Senyalització i protecció de l'obra

S'instal·larà senyalització provisional conforme a la normativa vigent, amb delimitació de la zona de treball i indicació dels riscos existents.

10. Organització preventiva

L'empresa contractista haurà de:

- Elaborar el Pla de Seguretat i Salut
- Designar recursos preventius
- Garantir la formació dels treballadors
- Coordinar activitats empresarials

11. Coordinació d'activitats empresarials

En cas d'intervenció de diverses empreses, es garantirà la coordinació conforme al RD 171/2004.

12. Emergències

Es disposarà de:

- Farmaciola
- Mitjans de comunicació
- Protocol d'actuació en cas d'accident

13. Conclusions

Les mesures descrites permeten reduir els riscos associats a l'execució de l'obra, garantint unes condicions adequades de seguretat i salut per als treballadors.

14. Fases d'execució i riscos associats

L'execució de les obres es preveu en les següents fases:

- Desmuntatge d'elements existents

Inclou la retirada de lluminàries, bàculs i columnes, quadres.

Riscos: caiguda d'objectes, treballs en alçada, atrapaments.

- Execució de noves cimentacions

Excavació i formigonat.

Riscos: desprendiments, caigudes, contacte amb maquinària.

- Instal·lació de nous suports i lluminàries

Mitjançant mitjans mecànics.

Riscos: caiguda en alçada, manipulació de càrregues.

- Actuacions sobre quadres elèctrics (QC-AA, QC-AB i QC-AC)

Inclou la substitució dels quadres QC-AA i QC-AB, així com el desplaçament del quadre QC-AC.

Riscos: contacte elèctric, electrocució, arcs elèctrics, manipulació d'elements energitzats.

- Treballs elèctrics

Connexió i verificació de circuits.

Riscos: contacte elèctric, electrocució.

15. Procediments de treball segurs

Les operacions es realitzaran seguint procediments de treball segurs, entre els quals destaquen:

- Desconnexió prèvia de la instal·lació abans d'intervencions elèctriques
- Verificació d'absència de tensió
- Ús de plataformes elevadores homologades
- Manipulació de bàculs amb mitjans mecànics adequats
- Delimitació i senyalització de la zona de treball.

Les actuacions sobre quadres elèctrics es realitzaran per personal qualificat i amb la instal·lació desconnectada, seguint el procediment de treball sense tensió.

16. Treballs en via pública

Atesa la ubicació de les obres en zona de circulació de vehicles, es preveuen mesures específiques:

- Senyalització d'obra segons normativa

- Utilització d'elements de balisament
- Personal amb artilles d'alta visibilitat
- Coordinació amb la circulació existent.

ANNEX VIII – ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. Objecte de l'estudi

El present Estudi de Gestió de Residus té per objecte definir les directrius per a la correcta gestió dels residus generats durant l'execució de les obres corresponents al projecte de millora de l'enllumenat públic del polígon industrial Roques Planes, al municipi de Torredembarra.

Aquest estudi s'ha redactat d'acord amb el Reial decret 105/2008, així com amb la normativa vigent a Catalunya en matèria de gestió de residus de la construcció i demolició.

2. Normativa aplicable

- Reial decret 105/2008
- Llei 7/2022
- Decret 89/2010 (Catalunya)
- Normativa de l'Agència de Residus de Catalunya
- Altres disposicions aplicables

3. Descripció de l'obra

L'obra consisteix en la renovació de la instal·lació d'enllumenat públic, incloent la substitució de lluminàries, bàculs i columnes, actuacions sobre quadres elèctrics, execució de noves cimentacions i adequació de línies elèctriques.

4. Identificació dels residus generats

Es preveu la generació dels següents residus:

4.1 Residus d'equips i instal·lacions elèctriques

- Lluminàries en desús
- Quadres elèctrics substituïts
- Components elèctrics.

Residus classificats com a RAEE (Residus d'Aparells Elèctrics i Electrònics), d'acord amb la seva naturalesa.

4.2 Residus de cablejat elèctric

- Conductors elèctrics retirats de la instal·lació.

Residus valoritzables, principalment compostos per coure i materials aïllants

4.3 Residus de construcció

- Restes de formigó procedents de cimentacions
- Terres d'excavació.

4.4 Residus metàl·lics

- Bàculs i columnes retirats.

4.5 Residus d'embalatge

- Plàstics
- Cartró
- Fusta (palets).

5. Classificació orientativa segons codis LER

- 17 01 01 → Formigó
- 17 05 04 → Terres i pedres
- 17 04 05 → Ferro i acer
- 17 04 11 → Cables elèctrics
- 20 01 36 → Equips elèctrics fora d'ús
- 15 01 01 → Paper i cartró
- 15 01 02 → Plàstics.

6. Gestió dels residus

6.1 Separació en origen

Els residus es separaran en origen segons la seva tipologia.

6.2 Emmagatzematge temporal

Dipòsit en zones habilitades i senyalitzades.

6.3 Transport

Mitjançant transportistes autoritzats.

6.4 Gestió final

Lliurament a gestors autoritzats, prioritzant la valorització.

Especialment:

- Recuperació de metalls (coure, acer)
- Reciclatge de materials.

7. Mesures de prevenció i minimització

- Optimització de materials
- Reutilització quan sigui possible
- Reducció d'embalatges

8. Responsabilitats

L'empresa contractista serà responsable de la correcta gestió dels residus.

9. Documentació i control

- Fulls de seguiment
- Justificants de lliurament
- Registre de gestors.

10. Valoració qualitativa dels residus

El volum de residus es considera moderat, amb predomini de materials valoritzables com:

- Metalls
- Cablejat elèctric
- Formigó.

11. Conclusions

La correcta aplicació de les mesures definides permet garantir una gestió adequada dels residus, minimitzant l'impacte ambiental i assegurant el compliment de la normativa vigent.

ANNEX IX – PRESSUPOST DE LES ACTUACIONS

1. Objecte de l'annex

El present annex recull el pressupost estimat de les actuacions previstes en el projecte de millora de l'enllumenat públic del Sector 2 del polígon industrial Roques Planes, al municipi de Torredembarra.

El pressupost s'ha elaborat a partir de les unitats d'obra definides en el projecte i dels preus de mercat vigents, incloent tant el subministrament dels equips com l'execució de les actuacions necessàries per a la seva posada en servei.

El detall de les partides, mesuraments i imports es presenta a continuació.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT1 ACTUACIONES PRÈVIES					
SUBCAP11	paj	ACTUACIONES PRÈVIES DE REPLANTEIG, SENYALITZACIÓ I EMPLAÇAMENT DE			
				Sin descomposició	
			TOTAL PARTIDA.....		1.235,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT2 OBRA CIVIL					
F219FBC0	m	Tall paviment existent			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			7,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
CATA	u	Cata manual de localització tub existent			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			150,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS					
F2194XE5	m2	Demol.paviment			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			8,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
FON	u	Construcció de nou fonament			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			390,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
AUX	u	Feines auxiliar de connexions de tubs			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			191,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
FF0319U91	m3	base HM-20, 10 cms de gruix			
B0603220	1,000 M3	FORMIGÓ HM-20	74,00	74,00	
A012Z000	0,400 H	OFICIAL 1A OBRA CIVIL	19,00	7,60	
A013Z000	0,400 H	AJUDANT OBRA CIVIL	16,00	6,40	
		TOTAL PARTIDA.....			88,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS					
FF0319U9	M2	Paviment de panot 9 pastilles 2.5 cm de gruix			
		TOTAL PARTIDA.....			28,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 67 INSTAL-LACIÓ ENLLUMENAT					
VEKA78	u	Llumenera VEKA 2200 103 w			
					TOTAL PARTIDA..... 308,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
INSTA	u	Instal-lació de llumenera			
					TOTAL PARTIDA..... 28,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS					
FHWM1001	u	Caixa de fusibles Sertsem CF-102			
					TOTAL PARTIDA..... 32,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
FG314306	m	Cable RVK 3 X 2'5 mm2,			
					TOTAL PARTIDA..... 2,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
CABLE4X10	m	cable 0.6/1 kV RV-K, 4x6 mm2, col tub			
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA..... 8,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
CITI15 3	u	Quadre CITI 15 3 sortides			
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA..... 7.635,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
CITI15 6	u	Quadre CITI 15 6 sortides			
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA..... 8.568,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS					
FONA	paj	Desplaçament i construcció de peanya de quadre			
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA..... 6.123,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
20	paj	Descarrec quadre AA i AB			
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA..... 360,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
DESM	u	Desmuntage de bacul o columna existent, sinistrada, amb demolici			
A012H000	2,000 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	22,59	45,18	
A013H000	2,000 H	AJUDANT ELECTRICISTA	17,41	34,82	
C1503000	2,000 M	CAMIO GRUA	40,00	80,00	
					TOTAL PARTIDA..... 160,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS					
FHM31306	u	Bàcul troncocònic. H= 9 x 1,5 M 4 MM			
A012H000	3,000 H	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	22,59	67,77	
A013H000	3,000 H	AJUDANT ELECTRICISTA	17,41	52,23	
BHM31306	1,000 U	BACUL TRONCOC. H = 12 x 1,5 M 4 MM	595,00	595,00	
BHWM1001	1,000 U	PETIT MATERIAL	3,01	3,01	
BHWMF225	1,000 U	PINTAT ANTIORINS BASE COLUMNA/SUPPORT	75,00	75,00	
C1503000	1,000 M	CAMIO GRUA	40,00	40,00	
					TOTAL PARTIDA..... 833,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FHM11K22	u	Columna troncocónica H=7 mts/e3			
A012H000	3,000 H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	22,59	67,77	
A013H000	3,000 H	AJUDANT ELECTRICISTA	17,41	52,23	
BHM11K22	1,000 U	COLUMNA TRONCOCONICA H=9 mts	410,00	410,00	
BHWM1001	1,000 U	PETIT MATERIAL	3,01	3,01	
C1503000	1,000 M	CAMIO GRUA	40,00	40,00	

TOTAL PARTIDA..... **573,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS

ANTIORINS	u	Protecció amb pintura antiorins fins a 30 cms d'alçada			
			Sin descomposició		
			TOTAL PARTIDA.....		75,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT4 TELEGESTIÓ					
TELEG	u	Telegestió complerta per quadre, totalment integrada			
			Sin descomposició		
		TOTAL PARTIDA.....			960,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT5 GESTIÓ DE RESIDUS					
GR	pa	Partida alçada de gestió de residus.			
			Sin descomposició		
		TOTAL PARTIDA.....			350,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT6 SEURETAT I SALUT					
SIS	pa	Partida alçada de seuretat i salut.			
			Sin descomposició		
		TOTAL PARTIDA.....			750,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT1 ACTUACIONES PRÉVIAS									
SUBCAP11	paj ACTUACIONES PRÉVIAS DE REPLANTEIG, SENYALITZACIÓ I EMPLAÇAMENT DE								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								1,00	1.235,00
									1.235,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPT1 ACTUACIONES PRÉVIAS.....								1.235,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT2 OBRA CIVIL									
F219FBC0	m Tall paviment existent Presupuestos anteriores					40,00			
							40,00	7,30	292,00
CATA	u Cata manual de localització tub existent Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	150,00	3.000,00
F2194XE5	m2 Demol.paviment Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	8,67	173,40
FON	u Construcció de nou fonament Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	390,50	1.952,50
AUX	u Feines auxiliar de connexions de tubs Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	191,70	191,70
FF0319U91	m3 base HM-20, 10 cms de gruix Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	88,00	176,00
FF0319U9	M2 Paviment de panot 9 pastilles 2.5 cm de gruix Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	28,11	562,20
TOTAL CAPÍTULO CAPT2 OBRA CIVIL									6.347,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 67 INSTAL-LACIÓ ENLLUMENAT									
VEKA78	u Llumenera VEKA 2200 103 w								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	308,56	23.142,00
INSTA	u Instal·lació de llumenera								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	28,00	2.100,00
FHWM1001	u Caixa de fusibles Sertsem CF-102								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	32,65	2.448,75
FG314306	m Cable RVK 3 X 2'5 mm2,								
	Presupuestos anteriores					880,00			
							880,00	2,24	1.971,20
CABLE4X10	m cable 0.6/1 kV RV-K, 4x6 mm2, col tub								
	Presupuestos anteriores					105,00			
							105,00	8,60	903,00
CITI15 3	u Quadre CITI 15 3 sortides								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	7.635,28	7.635,28
CITI15 6	u Quadre CITI 15 6 sortides								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	8.568,00	8.568,00
FONA	paj Desplaçament i construcció de peanya de quadre								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	6.123,98	6.123,98
20	paj Descarrec quadre AA i AB								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	360,50	721,00
DESM	u Desmuntatge de bacul o columna existent, sinistrada, amb demolici								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	160,00	800,00
FHM31306	u Bàcul troncocònic. H= 9 x 1,5 M 4 MM								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	833,01	3.332,04
FHM11K22	u Columna troncocònica H=7 mts/e3								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	573,01	573,01
ANTIORINS	u Protecció amb pintura antiorins fins a 30 cms d'alçada								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	75,20	376,00
TOTAL CAPÍTULO 67 INSTAL-LACIÓ ENLLUMENAT									58.694,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT4 TELEGESTIÓ									
TELEG	u Telegestió complerta per quadre, totalment integrada								
	Presupuestos anteriores						2,00		
								960,50	1.921,00
							2,00		
									1.921,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPT4 TELEGESTIÓ.....								1.921,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT5 GESTIÓ DE RESIDUS									
GR	pa Partida alçada de gestió de residus.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								1,00	350,60
									350,60
	TOTAL CAPÍTULO CAPT5 GESTIÓ DE RESIDUS.....								350,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPT6 SEGURETAT I SALUT									
SIS	pa Partida alçada de seguretats i salut.								
	Presupuestos anteriores						1,00		
								1,00	750,00
									750,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPT6 SEGURETAT I SALUT.....								750,00
	TOTAL.....								69.298,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO**SECTOR 2 POLÍGON ROQUES PLANES**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPT1	ACTUACIONS PRÈVIES.....	1.235,00	1,78
CAPT2	OBRA CIVIL.....	6.347,80	9,16
67	INSTAL-LACIÓ ENLLUMENAT.....	58.694,26	84,70
CAPT4	TELEGESTIÓ.....	1.921,00	2,77
CAPT5	GESTIÓ DE RESIDUS.....	350,60	0,51
CAPT6	SEGURETAT I SALUT.....	750,00	1,08
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.298,66	
	13,00% Gastos generales.....	9.008,83	
	6,00% Beneficio industrial.....	4.157,92	
	SUMA DE G.G. y B.I.	13.166,75	
	21,00% I.V.A.....	17.317,74	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	99.783,15	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	99.783,15	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS