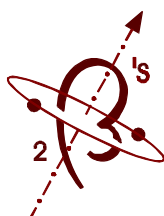




Ajuntament
de la Vila de Bagà

**AVANTPROJECTE PER LA MILLORA ENERGÈTICA D'UN
ENLLUMENAT PÚBLIC**
de la població de BAGÀ 08695 (BARCELONA)

Novembre 2018



Enginyeria Dosbes



***** ÍNDEX *****

1.- MEMÒRIA TÈCNICA

| | |
|---|-----------|
| 1.- MEMÒRIA TÈCNICA | 2 |
| 2.- SOL.LICITANT | 2 |
| 3.- AMBIT D'ATUACIÓ | 2 |
| 4.-ENLLUMENAT PÚBLIC | 3 |
| 4.1.- SITUACIÓ ACTUAL..... | 3 |
| 4.2. PARÀMETRES DE DISSENY | 3 |
| 4.3.- Quadre de control de l'enllumenat públic..... | 5 |
| 5.- PROTECCIONS | 5 |
| 5.1.- Contra sobre intensitats | 5 |
| 5.2.- Contra sobretensions..... | 6 |
| 5.3.- Contra contactes directes i indirectes | 6 |
| 6.- CÀLCULS ELÈCTRICS | 7 |
| 7.- CANALITZACIONS I INSTAL·LACIÓ | 8 |
| 8.- CÀLCULS LUMÍNICS | 9 |
| 9.- ANÀLISI D'ESTALVI | 9 |
| 9.1.- Introducció a la tecnologia LED d'alta potència | 9 |
| 9.2.- Estalvi | 10 |
| 10.- CONCLUSIÓ | 11 |

2.- PRESSUPOST

3.- PLÀNOLS



1.- MEMÒRIA TÈCNICA

ENGINYERIA DOSBES, S.L., amb CIF Núm.- B-61.964.680, i domicili social al carrer Lluís Companys, Núm. 14 baixos, de la població de BERGA 08600, i en nom seu el Sr. JOSEP A. BENAVIDES PEÑA, Enginyer Tècnic Industrial, Col·legiat Núm. 9.625, del Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Manresa, per encàrrec de l'Ajuntament de Bagà, redacta el present Avantprojecte per la sol·licitud de subvenció de la millora energètica D'UN ENLLUMENAT PÚBLIC a la Població de Bagà.

2.- SOL·LICITANT

El titular i sol·licitant del present avantprojecte es l'Ajuntament de Bagà, amb CIF. núm. P-0801600-H i domicili social i fiscal a la Plaça Catalunya, núm. 7, de la població de Bagà 08695, actuant com a representant del mateix el Sr. Nicolás Viso Alamillos, alcalde de la població de Bagà.

3.- AMBIT D'ATUACIÓ

L'actuació que es col portar a terme afectarà als següents carrers de la Vila de Bagà.:

Barri del Roser

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| Avinguda del Roser..... | 10 punts de llum |
| Avinguda Mestre Joan Pardinilla | 11 punts de llum |
| Carrer Pau Casals | 15 punts de llum |
| Carrer Mossen Cinto | 8 punts de llum |

CARRER MOSSEN JAUME 22 punts de llum



4.-ENLLUMENAT PÚBLIC

4.1.- SITUACIÓ ACTUAL

Actualment ja existeix un enllumenat en aquests dos sectors de la població (barri del Roser i Carrer Mossèn Jaume), però es volen canviar les lluminàries existents per lluminàries led per tal de reduir el consum d'electricitat de la població de Bagà, millorar la eficiència energètica i contribuir a la reducció de gasos d'efecte hivernacle.

Aquesta substitució per tecnologia led ens permetrà a l'Ajuntament modernitzar la instal·lació i acomplir les exigències normatives que hi ha en l'actualitat.

Pel que fa a l'alimentació elèctrica, el quadre es troba situat a la cruïlla entre les avingudes del Roser i Mestre Joan Pardanilla.

4.2. PARÀMETRES DE DISSENY

Suports i Luminàries

No es preveu la substitució de les columnes ni dels braços actuals ja que l'Ajuntament de Bagà va unificar tots els equips de la vila fa relativament poc temps, a més molts d'ells són de fundició la qual cosa no permet aixecar-los a l'alçada òptima per aconseguir una millor uniformitat i augmentar el nivell de lluminositat.

Pel que fa a les lluminàries, de la possibilitat de substituir el grup òptic i instal·lar un retro fit de led o substituir la lluminària sencera, s'ha optat per aquesta segona opció atès que la garantia del conjunt la ofereix el fabricant i desapareix la intervenció a les lluminàries

Així doncs, només es substitueix la tecnologia de llumenera.

Lumínics:

Per a la redacció i càlculs del projecte s'ha tingut en compte el Reglaments i Normes en vigor tant d'enllumenat com d'instal·lacions elèctriques.

Per la confecció d'aquest estudi, s'intentarà adoptar les solucions que s'atenguin, tant com sigui possible, a la fi al qual es destinarà la zona, així com a la facilitat de manteniment de les instal·lacions.



Pel que fa a la il·luminació dels carrers en estudi, segons el REIAL DECRET 1890/2008, de 14 de novembre, pel que s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementaries EA-01 a EA-07, els carrers que ens afecten atenent a la ITC –EA-02, taula 1 de l'article "2.1 Classificació de les vies i selecció de les classes d'enllumenat", en la qual s'estableix que el criteri principal de classificació de les vies és la velocitat de circulació, hem de considerar que es tractarien de vies tipus D

| Classificació | Tipus de via | Velocitat del trànsit rodat (km/h) |
|---------------|-----------------------|------------------------------------|
| B | de velocitat moderada | $30 < v < 60$ |
| D | de baixa velocitat | $5 < v < 30$ |

Atenent a la Taula 4, Classes d'enllumenat per a vies tipus C i D, es considera que els enllumenats dels carrers seran

| Situació de projecte segons taula anterior | Tipus de via | Classe d'enllumenat |
|--|---|---------------------|
| D3 – D4 | Carrers residencials suburbanes amb voreres per als vianants al llarg de la calçada Zones de velocitat molt limitada | CE2 / S1 / S2 |

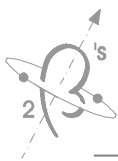
Al no modificar els punts de llum s'obté una classe S1/S2, que correspon una il·luminació mitjana de 10 a 15 Lux i un mínim entre 3 i 5 lux, en funció de que quedi S1 o S2.

S'ha previst emprar làmpades TIPUS LED, aprofitant el menor consum d'aquesta tecnologia i el menor manteniment, i tenint en consideració la qualitat cromàtica i la fiabilitat que aquesta a tecnologia confereix en l'actualitat.

Elèctrics

No es preveu el canvi de la xarxa de distribució, s'instal·laran els equips en el mateix punt on hi ha els existents.

Tampoc s'instal·laran proteccions a cada punt de llum donat que en l'actualitat ja existeixen i estan actualitzats.



4.3.- Quadre de control de l'enllumenat públic

Les diferents línies que surten del quadre situat entre les avingudes del Roser i Mestre Joan Pardanilla, garanteixen les proteccions tant pel que fa a contactes indirectes com la protecció per sobre intensitats.

Actualment al quadre general hi ha un estabilitzador reductor de flux, el qual disposa d'una entrada per realitzar la reducció de flux a partir d'una determinada hora. Atès que l'enllumenat led no pot portar aquest sistema de reducció, caldrà modificar el quadre per que les línies que alimenten els carrers on es canviïn les llumeneres no quedin afectades per aquest equipament.

La potència a contractar s'ajustarà a la totalitat d'equips instal·lat més els previstos tant per aquesta fase com per la totalitat de la instal·lació.

En tot el Projecte s'ha tingut en compte el que indica el vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.

5.- PROTECCIONS

5.1.- Contra sobre intensitats

L'esquema de distribució del sistema és del tipus TT, a la capçalera de cada línia dins el quadre de control de l'enllumenat existeix dispositius de tall omnipolar amb els que el neutre no és tallat abans que les fases ni connectat després d'aquestes, aquests dispositius protegeixen les línies contra sobrecàrregues i curt circuits, i donat que es realitzarà una reducció en la potència instal·lada queda garantida la protecció.

A més de la protecció general de capçalera, com s'ha fet esment anteriorment, a cada punt de llum s'instal·larà una caixa on s'allotjaran els fusibles de protecció del punt de llum, utilitzant-ne un fusible en cada conductor actiu. S'empraran cartutxos de 4 A.



La instal·lació s'efectuarà per Instal·lador Autoritzat, pertanyent a Empresa amb Registre de Responsabilitat, entregant al finalitzar l'obra la documentació necessària per poder fer la legalització a Industria

5.2.- Contra sobretensions

A fi d'adaptar el quadre a la normativa vigent s'instal·larà al quadre un equip de protecció contra sobretensions, d'acord amb les descripcions de les categories de l'apartat 2.2 de la ITC-BT-23, la instal·lació actual conté equips inclosos en les categories I, II, III i IV, que segons taula 1 d'aquesta instrucció, la tensió suportada a impulsos de 1,2/50 kV serà d'un mínim de 1,5 kV. Tenint en consideració l'apartat 3 de l'esmentada instrucció, la instal·lació que ens ocupa queda definida com a controlada, atenent a l'apartat 3.2, donat que la instal·lació d'alimentació inclou una línia aèria aïllada, la protecció contra sobretensions s'instal·larà a l'entrada de l'escomesa, darrera l'interruptor de control de potència de la instal·lació, l'equip previst garanteix un nivell de protecció de 1,5 kV.

5.3.- Contra contactes directes i indirectes

Per la protecció contra contactes directes totes les parts actives estaran recobertes d'un aïllament que només pugui ser eliminat per destrucció o allotjant-les a l'interior d'envolupants que per accedir a les parts actives faci falta una clau o eina, per tant, la instal·lació de tots els elements en l'interior de les columnes dels punts de llum, es farà de forma que tota la instal·lació sigui inaccessible i que es precisen d'eines especials per a la seva manipulació.

També es realitzaran connexions equipotencials a totes les parts metàl·liques que puguin ser tocadetes simultàniament, baranes de balcons, baixants metàl·lics i material urbà que es trobin a menys de 2 m de qualsevol punt de llum i que sigui susceptible de ser tocat simultàniament per una persona.

A més de la tenir connectades a terra totes les masses dels equips elèctrics, al disposar d'un esquema de distribució TT, ja existeix una protecció mitjançant dispositius de tall per intensitat de defecte, col·locada a l'inici de cada línia mitjançant un interruptor diferencial



d'intensitat nominal adequada per a la potència transportada i que la seva sensibilitat ve associada al valor previst per la resistència de la presa de terra de protecció, en el nostre cas de 300mA de sensibilitat.

Abans de realitzar la instal·lació es comprovarà que la R de terra sigui inferior a 10 Ohms, en cas contrari s'haurà de millorar aquesta resistència per garantir que la intensitat de tensió de contacte sigui inferior a 24 V.

6.- CÀLCULS ELÈCTRICS

CÀLCUL LÍNIES ENLLUMENAT PÚBLIC

En el nostre cas, al substituir punts de llum existent que incompleixen la contaminació lumínica, per uns altres que no i que a més tenen una potencia inferior, la secció dels conductors serà superior a la necessària i per tant s'acomplirà el que especifica les es instruccions ITC-BT 007 i ITC-BT 019.

La secció dels conductors a utilitzar que en l'actualitat ha permet que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui més petit del 3% es a dir, al tenir una potencia inferior aquesta caiguda també serà inferior, per tant s'acomplirà amb escriu el vigent reglament de baixa tensió.

Fins a l'actualitat la potència a considerar pels diferents càlculs havia de ser la resultant de multiplicar per 1,8 la potencia en vats de les equips, donada la tecnologia led, la potencia serà la suma del driver d'alimentació mes la potencia dels leds, així tindrem:

- Nou punt de llum: LED 24 W Potència de càlcul 24 W
- Punt existent: Llum de V.S.A.P. 100 W Potència de càlcul 270 W

Amb aquesta reducció, es pot garantir que les caigudes de tensió i els consums seran com a mínim la meitat dels actuals, garantint l'acompliment del REBT

Respecte a les intensitats màximes admissibles es tindrà en compte la instrucció ITC-BT 007, aplicant els coeficient correctors establerts a la mateixa.



Es calcularà per cada circuit la seva intensitat de servei, la caiguda de tensió corresponent, considerant els circuits trifàsics, i la corrent de curt circuit de cada tram, per realitzar els diferents càlculs s'utilitzaran les següents formules:

$$\text{Intensitat}(I) = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \qquad \text{Caiguda de tensió (e\%)} = \frac{W \cdot m}{k \cdot s \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$$

Els símbols de les formules anteriors representen:

I = Intensitat, en ampers, que circula per el tram n.

k = conductibilitat (56 per al coure)

s = Secció dels conductors en mm²

V = Tensió entre fases (400 volts)

W = potència en wats corregida amb coeficient 1,8

m = Longitud del tram en metres

cos φ = cosinus φ

7.- CANALITZACIONS I INSTAL·LACIÓ

Les instal·lacions no es modificaran, es mantindrà el sistema actual superficial per les façanes dels edificis i soterrat dins de tubs.

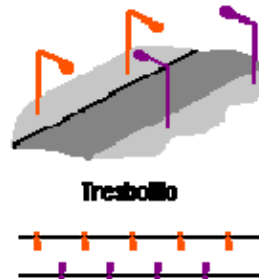
Els cables aniran dins de tubs en llocs on sigui possible arribar des del terra, a prop balcons i finestres si no aconsegueixen les distàncies establertes a la ITC BT-06, i a les canalitzacions soterrades.

Els conductors des de la caixa de seccionament, ja sigui en façana o a l'interior de la columna, fins a l'interior del punt de llum al braç de paret seran de coure amb una secció mínima de 2,5 mm² i de tensió assignada 0,6/1 kV.



8.- CÀLCULS LUMÍNICS

De les tres disposicions bàsiques unilateral, bilateral en portell i bilateral parellada, el que hi ha instal·lat bàsicament a tot arreu és en portell.



Pel càlcul de l'enllumenat s'ha tingut en consideració les recomanacions per l'estalvi d'energia i la contaminació lumínica, així les llumeneres triades eviten la emissions de llum directa al cel, disposen de reflector.

Els projectors son asimètrics i s'ha evitat els excessos d'iluminació i luminància.

Donat els punts de llum previstos a instal·lar la seva potència i característiques LED no s'ha previst una reducció dels nivells d'iluminació.

Per la realització del càlcul lumínic, s'ha fet servir el programa de càlcul del fabricant de les llumeneres i les corbes que ell subministra, en les fulles següents es poden veure els resultats que s'obtenen.

9.- ANÀLISI D'ESTALVI

9.1.- Introducció a la tecnologia LED d'alta potència

El LED és un dispositiu electrònic semiconductor que, polaritzat directament entre ànode i càtode i alimentat amb una tensió i intensitat específiques, dona llum produint el fenomen denominat electroluminescència.

Durant els últims anys el sector d'il·luminació ha dedicat gran esforç a la creació d'òptiques per aconseguir la màxima eficàcia i rendibilitat als projectors de llum, obtenint d'aquesta manera una millora de rendiment a les lluminàries i millora de estalvi energètic.



A partir d'aquest concepte s'ha desenvolupat la tecnologia del LED d'alta potència que té una millor capacitat de dissipar calor i amb capacitat de suportar més corrent i donar més llum.

9.2.- Estalvi

En l'actualitat hi ha un únic tipus de lluminària instal·lada amb equips i bombetes de 100 W .

El consum horari de cada equip és la suma del que consumeix la bombeta més el que consumeix l'equip d'encesa, així tindrem un consum per punt de:

- Equips de carrer122 W cada hora que funciona

Els equips triats que substituiran als actuals tenen un consum de:

- Equips de carrer 27 W cada hora que funciona

Com que tenim un total de 44 punts de llum al Barri del Roser i 22 al carrer Mossèn Jaume, el consum per hora serà:

| ZONA | CONSUM ACTUAL | CONSUM PREVIST |
|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Barri del Roser | 5,37 kW hora | 1,188 kW hora |
| Carrer Mossèn Jaume | 2, 68 kW hora | 0,594 kW hora |
| TOTAL | 8,05 kW hora | 1,7882 kW hora |

L'estalvi previst per hora de funcionament serà de 6,268 kWh, tenint en consideració que un enllumenat públic pot treballar unes 4000 hores anuals, l'estalvi serà de 25.072 kW any.

Amb l'estalvi d'energia elèctrica convencional de xarxa, segons càlculs realitzats amb la Calculadora d'emissions d'efecte Hivernacle de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, essent la comercialitzadora ENDESA ENEGIA.,SA amb el MIX del 2017, s'evitarà de llençar a l'atmosfera un total de

ESTALVI EN CO₂eq: 9,78 Tones



10.- CONCLUSIÓ

El Tècnic que subscriu considera que amb la descripció precedent i els annexos inclosos a aquesta memòria, queden suficientment descrits els criteris i condicions seguides per desenvolupar el projecte.

Bagà, 28 de novembre de 2018.

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 28/11/18

Pàg.: 1

Obra 01 Presupuesto Canvi llumenres Barri del Roser i Carrer Mossen Jaume
 Capítol 01 Luminaries en columna

| NUM. CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|--------------|----------------|--|--------|-----------|------------------|
| 1 FHN6SI01 | u | Llum LED exterior, clàssica 4 cares Subministrament i col.locació de lluminària PRAGA M BASIC , Istanium Led , de 24w , òptica vial asimètrica RJ , 3.000°k , regulació 2N- , amb protector sobretensions 10 kv. (CIRPROTEC) Color negre BKTECH, grau de protecció IP-66 o equivalent en qualitat i característiques i amb accessori per acoblar al suport (P - 1) | 310,94 | 55,000 | 17.101,70 |
| TOTAL | Capítol | 01.01 | | | 17.101,70 |

Obra 01 Presupuesto Canvi llumenres Barri del Roser i Carrer Mossen Jaume
 Capítol 02 Luminaries en braç de paret

| NUM. CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|--------------|----------------|--|--------|-----------|-----------------|
| 1 FHN6SI01 | u | Llum LED exterior, clàssica 4 cares Subministrament i col.locació de lluminària PRAGA M BASIC , Istanium Led , de 24w , òptica vial asimètrica RJ , 3.000°k , regulació 2N- , amb protector sobretensions 10 kv. (CIRPROTEC) Color negre BKTECH, grau de protecció IP-66 o equivalent en qualitat i característiques i amb accessori per acoblar al suport (P - 1) | 310,94 | 11,000 | 3.420,34 |
| TOTAL | Capítol | 01.02 | | | 3.420,34 |

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

| | |
|--|--------------------|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 20.522,04 |
| 13 % Despeses generals SOBRE 20.522,04..... | 2.667,87 |
| 6 % Benefici Industrial SOBRE 20.522,04..... | 1.231,32 |
| | |
| Subtotal | 24.421,23 |
| | |
| 21 % IVA SOBRE 24.421,23..... | 5.128,46 |
| TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE | € 29.549,69 |

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(VINT-I-NOU MIL CINQ-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)

Bagà, 28 de novembre de 2018.

PLÀNOLS
