



**RESPOSTA A L'EXERCICI PRÀCTIC CORRESPONENT AL DISSENY BÀSIC D'UN
ENLLUMENJAT PÚBLIC.**

Marc normatiu d'aplicació.

1. Llei 6/2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
 2. Decret 190/2015, de desplegament de la Llei 6/2001
 3. REBT (RD 842/2002): Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió
 4. RD 1890/2008 com a base tècnica, i modificació per Real Decret-ley 18/2022, de 18 de octubre.
 5. DECRET 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial. Annex II. ITA 12.
-

Condicions inicials i criteris adoptats:

- ✓ Tipus de via: carrer urbà residencial, trànsit moderat, velocitat $\leq 30-40$ km/h.
- ✓ Dimensions: longitud $L=200$ m, calçada de 7 m, voreres de 2 m a cada costat.
- ✓ Classe d'il·luminació: via residencial per a vehicles i vianants \rightarrow classe tipus S3 o similar segons UNE-EN 13201 (il·luminació per a zones residencials i vianants).

Criteris funcionals i estètics

- ✓ Entorn residencial \rightarrow lluminària de perfil baix, no intrusiva, amb òptica que minimitzi l'enlluernament ($TI \leq 15\%$ segons UNE-EN 13201 per classes S).
 - ✓ Integració amb mobiliari urbà i reducció d'impacte visual.
-

1. Tipologia de lluminària

Selecció

- ✓ Lluminària LED viària, òptica asimètrica tipus II o III, muntatge lateral sobre columna de 8 m.
- ✓ Grau de protecció IP66 i resistència a impactes IK08 o superior.

Justificació normativa

1. UNE-EN 13201-2 exigeix que la lluminària garanteixi els valors d'il·luminància, uniformitat i limitació d'enlluernament (TI).
2. UNE-EN 60598-2-3 estableix els requisits constructius per a lluminàries d'enllumenat públic (IP, IK, seguretat elèctrica).
3. Decret 190/2015 // 1890/2015



2. Tecnologia lumínica

Elecció

- ✓ LED d'alta eficiència ($\geq 130-150$ lm/W), CRI $\geq 70-80$, temperatura de color 2700–3000 K.
- ✓ Vida útil ≥ 100.000 h, reduint costos de manteniment segons criteris de UNE-EN 62722-2-1 (rendiment de lluminàries LED).

Justificació normativa

1. UNE-EN 13201-5 recomana fonts d'alta eficiència i llarga vida útil per reduir costos de cicle de vida.
2. Decret 190/2015 // 105/2008 limita la temperatura de color a ≤ 3000 K en zones residencials per reduir emissió de llum blava.
3. REBT ITC-BT-09 exigeix fonts eficients i adequades a l'ús previst.

3. Alçària i interdistància dels punts de llum

Alçària òptima

- ✓ Per amplària a il.luminar \rightarrow **columnes de 8-9 m** segons taules orientatives de **UNE-EN 13201-2** per vies S2–S4.

Interdistància

- ✓ Relació recomanada $d/h = 3-4$ segons criteris fotomètrics de la UNE-EN 13201.
- ✓ Amb $h = 8-9$ m $\rightarrow d = 24-36$ m.
- ✓ Es proposa $d = 25$ m,

Amb la configuració donada, una distribució unilateral és correcte. També es pot admetre una distribució bilateral al portell amb lluminàries d'alçària més reduïda. Aquesta proposta es centra en una distribució unilateral.

Justificació normativa

4. UNE-EN 13201-3 estableix els mètodes de càlcul per verificar E_m , U_0 i TI.
5. La interdistància proposada permetria complir: $E_{m_} \approx 10$ lx (classe S3).
6. $U_0 \geq 0,4$ (exigit per classes S en zones residencials).

En qualsevol cas, els valors de la uniformitat, els nivells d'il.luminació i els paràmetres bàsics luminotècnics no es poden cercar sense un programa de càlcul complementari aliè a aquesta prova.



4. Seccions de cablejat i traçat

Secció mínima

- ✓ Potència total: 8-9 lluminàries × 45 W = 405 W.
- ✓ Corrent < 1 A → molt baix, però la secció es determina per caiguda de tensió i Segons REBT ITC-BT-19 i ITC-BT-40, per enllumenat exterior:
Secció mínima recomanada: Cu 3×6 mm²(*)
Caiguda de tensió admissible: ≤ 3% (ITC-BT-40).

Tipus de traçat

- ✓ Enterrat en tub corrugat PE o PVC segons ITC-BT-07 i ITC-BT-09.
- ✓ Profunditat mínima: ≥ 0,6–0,8 m segons REBT i ordenances municipals.
- ✓ Arquetes cada 50 m i en derivacions.

Proteccions

- ✓ Protecció magnetotèrmica i diferencial segons **ITC-BT-24**.
- ✓ Posada a terra de totes les columnes segons **ITC-BT-18**.

5. Nivell d'il·luminància i uniformitat

Nivell mitjà d'il·luminància

- ✓ Vial residencial → classe **S3** segons **UNE-EN 13201-2**.
- ✓ Valor orientatiu:
Em = 7,5–10 lx.
- ✓ Es proposa Em = 10 lx per major confort i seguretat.

Uniformitat

- ✓ $U_0 \geq 0,4$ segons taules de la UNE-EN 13201 per classe S3.
- ✓ $TI \leq 15\%$ (limitació d'enlluernament).

Mesures per garantir uniformitat

- ✓ Òptica asimètrica específica per calçades de 8–9 m.
- ✓ Relació d/h adequada (3,5).
- ✓ Ajust de flux i orientació segons UNE-EN 13201-4 (mesurament i verificació).



6. Consideracions complementàries

Sistema de control

- ✓ Quadre amb interruptor astronòmic segons ITC-BT-09.
- ✓ Regulació de flux nocturna.
- ✓ Opcional: telegestió punt a punt.

Consum energètic anual

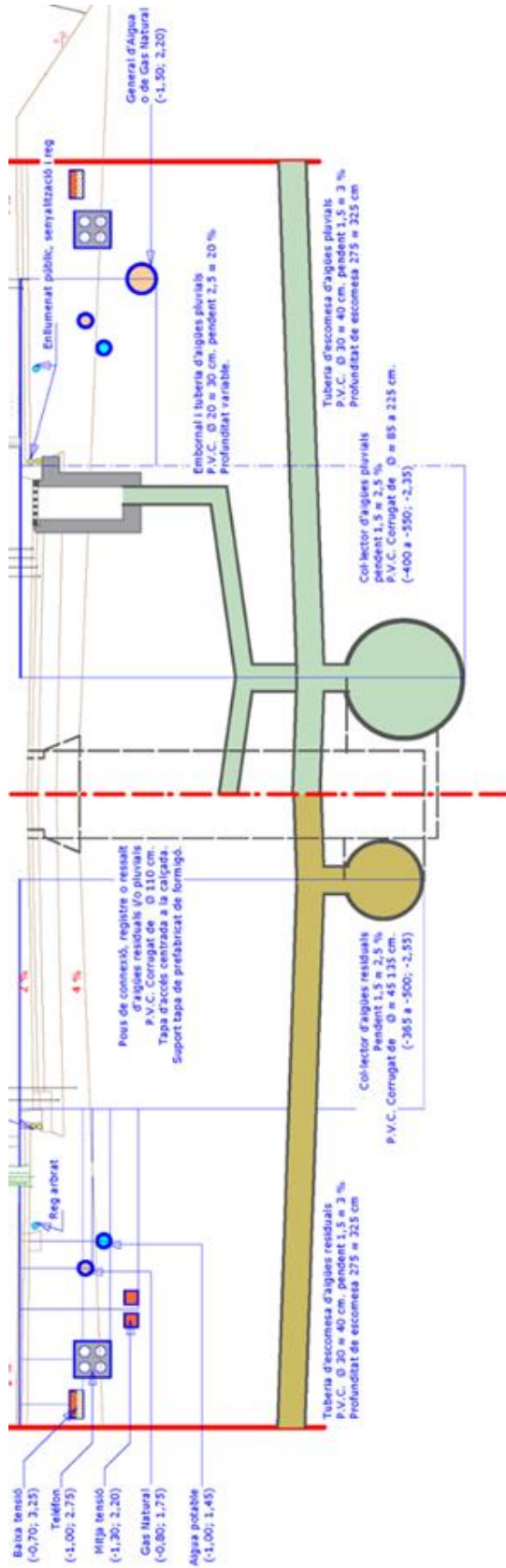
- ✓ Potència instal·lada amb aquesta proposta: 0,405 kW.
- ✓ Hores anuals: 4.200 h.
- ✓ Consum: $E \approx 0,405 \times 4.200 = 1.700$ kWh/any

Integració amb altres serveis

- ✓ Columnes preparades per:
 - Sensors ambientals (qualitat aire, soroll).
 - Càmeres (complint LOPDGDD i RGPD).
 - Xarxes IoT municipals.
- ✓ La integració es realitzarà en compartiments específics de la columna, sense interferir en la fotometria de la lluminària ni en la seva dissipació tèrmica, i garantint la seguretat mecànica segons UNE-EN 40.



7. Secció transversal del carrer amb la posició de la resta de serveis bàsics amb la seva identificació i interdistàncies.





Observacions generals tècniques i de correcció:

- 1. La classe d'il·luminació S3 no és obligatòria per la UNE-EN 13201 per si mateixa, sinó perquè el REBT (ITC-BT-09) i la normativa de contaminació lumínica obliguen a aplicar les normes UNE vigents en enllumenat exterior.*
- 2. (*) De conformitat amb l'article 12 de la ITA12 de l'Annex II del DECRET 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes, s'admet seccions de cablejat mínimes de 2.5 mm*

Les diferents respostes s'han valorat en funció de la seva coherència tècnica, la correcta aplicació i justificació de la normativa vigent, la capacitat de síntesi i claredat expositiva, l'adequació als criteris d'eficiència energètica i sostenibilitat, i a la viabilitat econòmica i funcional del disseny.

S'ha considerat especialment la capacitat del candidat per integrar els aspectes normatius d'aplicació de manera equilibrada, demostrant domini de la normativa tècnica en general, amb criteri en la presa de decisions, i una visió global del projecte.