

La planificació en l'enllumenat públic

Secció de Transició Energètica i Descarbonització
Servei de canvi Climàtic i Sostenibilitat
Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**



OBJECTIUS GLOBALS
de Desenvolupament Sostenible



Actors implicats en el disseny

2

**ADMINISTRACIÓ
LOCAL**

MUNICIPIS

**TÈCNICS MUNICIPALS
CÀRRECS ELECTES**

ENS SUPRAMUNICIPALS

**EMPRESSES DEL
SECTOR**

PROJECTISTES / ACOMPANYAMENT TÈCNIC

FABRICANTS, INSTAL·LADORS I MANTENIDORS

CIUTADANIA

**INFORMAR A LA CIUTADANIA
A NIVELL DE MUNICIPI**

**EDUCACIÓ AMBIENTAL
PRENDRE CONCIÈNCIA**

La planificació

LA PLANIFICACIÓ COM A EINA CLAU

Consens i concreció dels criteris

Totes les Àrees de l'Ajuntament

Base de dades

Informació actual i proposada

Plànol - GIS

Vinculació amb la base de dades

ESTUDI D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA, AUDITORIA, PLA DIRECTOR, etc.

Catàleg de Serveis - Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica
Actualitzacions d'inventaris i estudi d'eficiència energètica de l'enllumenat públic

Dins del recurs tècnic de [Promoció de mesures per a l'eficiència, l'estalvi i les energies renovables](#)
També tenim el recurs de mapes lumínics i d'acompanyament en l'obtenció d'Espais de Cel Nocturn de Qualitat

La planificació

LA PLANIFICACIÓ COM A EINA CLAU

Consens i concreció dels criteris

Totes les Àrees de l'Ajuntament

Base de dades

Informació actual i proposada

Plànol - GIS

Vinculació amb la base de dades

ESTUDI D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA, AUDITORIA, PLA DIRECTOR, etc.

Catàleg de Serveis - Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica
Actualitzacions d'inventaris i estudi d'eficiència energètica de l'enllumenat públic

53 estudis/municipi
24M€ pressupost

53.000 punts de llum afectats
64% estalvi de consum

La planificació

LA PLANIFICACIÓ COM A EINA CLAU

Consens i concreció dels criteris

Totes les Àrees de l'Ajuntament

Base de dades

Informació actual i proposada

Plànol - GIS

Vinculació amb la base de dades

ESTUDI D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA, AUDITORIA, PLA DIRECTOR, etc.

Catàleg de Serveis - Àrea d'Infraestructures i Territori
Plans Directors de l'enllumenat públic

Vials municipals: plans, estudis i projectes de paviments, enllumenat, carrils bici, ponts, talussos i urbanització
Servei d'Equipaments i Espai Públic

La planificació

LA PLANIFICACIÓ COM A EINA CLAU

Consens i concreció dels criteris

Totes les Àrees de l'Ajuntament

Base de dades

Informació actual i proposada

Plànol - GIS

Vinculació amb la base de dades

ESTUDI D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA, AUDITORIA, PLA DIRECTOR, etc.

Catàleg de Serveis - Àrea d'Infraestructures i Territori
Plans Directors de l'enllumenat públic

14 treballs/municipi

15.243 punts de llum afectats

La planificació

INVENTARI ACTUALITAT

Base de dades

Plànol - GIS

Vinculació de dades

Anàlisi de l'estat actual

La planificació

MAPA LUMÍNIC ACTUAL

**Mesures en continu
luxímetre mòbil**

[Préstec d'equips](#)

**Mesures puntuals
mètode dels 9 punts**

[Eina de càlcul](#)

Mapa GIS d'il·luminació actual (Em)

Avaluació del nivell lumínic i identificació de problemàtiques

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

10

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència nivells continguts)



**Expressa la voluntat
municipi**

**Cal consensuar-ho entre
totes les parts: equip
tècnic i equip de govern**



i de totes les àrees:
via pública, urbanisme,
medi ambient, igualtat,
seguretat ciutadana

**És l'equivalent al
plànol del Pla Director
de la resta de serveis
aigua, clavegueram,...**



**Seria molt interessant
aprovar-lo per Ple**

La classificació de vies



La classificació de vies

12

1

Estableix els **nivells d'il·luminació objectiu**
Expressa la voluntat del municipi

2

Diferencia en funció de la velocitat

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

3

Per vies de velocitat alta i moderada, diferencia per nombre de vehicles / dia
Per vies de baixa velocitat o peatonals, diferencia per flux de vianants

La classificació de vies

13

B

- Velocitat moderada
- Velocitat entre 30 i 60 km/h

- IMD > 7.000

ME2 / ME3c
22,50 lux / 15 lux

- IMD < 7.000

ME4b / ME5 / ME6
11,25 lux / 7,5 lux / 5lux

D

- Velocitat baixa
- Velocitat entre 5 i 30 km/h

- Flux peatons alt

CE2 / S1 / S2
20 lux / 15 lux / 10 lux

- Flux peatons baix

S3 / S4
7,5 lux / 5lux

E

- Peatonals
- Velocitat inferior 5 km/h

- Flux peatons alt

CE1A / CE2 / S1
25 lux / 20 lux / 15 lux

- Flux peatons baix

S2 / S3 / S4
10 lux / 7,5 lux / 5lux

La classificació de vies

Les nostres recomanacions

[Descàrrega recomanacions](#)

TIPUS DE VIA		velocitat vehicles	Classi- ficació de vies	IMD / flux vianants o ciclistes	Classe d'enllumenat segons reglament	S'aconsella escollir			Llegenda	
						Classe	Em referència	Em màxim (límit 20%)		
Amb vehicles	Calçades ús exclusiu de vehicles	v > 60km/h	A	Aquesta causística no es contempla ja que no trobem punts de llum municipals en aquestes classificacions						
		30km/h > v >60km/h	B (B1)	> 7.000	ME2 / ME3c	ME2	22,5 lux	27 lux	Només en situacions molt especials o grans ciutats	
						ME3c	15 lux	18 lux	En general	
				< 7.000	ME4b / ME5 / ME6	ME4b	11,25 lux	13,5 lux	En zones més concorregudes o on hi hagi molt flux de vianants	
						ME5	7,5 lux	9 lux	En la resta de zones	
						ME6	5 lux	6 lux	En municipis que vulguin nivells de llum molt continguts	
						5km/h > v >30km/h	D (D3- D4)	alt	CE2 / S1 / S2	CE2
		S1	15 lux	18 lux	Zones concorregudes on hi hagi molt flux de vianants, i en funció de la importància (segons l'ús que te de nit, tardes d'hivern, nits d'estiu)					
		S2	10 lux	12 lux						
		Plataformes úniques mixtes de prioritat pel vianant		normal	S3 / S4			S3	7,5 lux	9 lux
	S4					5 lux	6 lux	En municipis que vulguin nivells de llum molt continguts		
	Aparcaments	5km/h > v >30km/h	D (D1- D2)	alt	CE1A / CE2	CE2	20 lux	24 lux	De forma general aconsellem CE2	
				normal	CE3 / CE4	CE4	10 lux	12 lux	De forma general aconsellem CE4	

La classificació de vies

Les nostres recomanacions

TIPUS DE VIA		velocitat vehicles	Classi- ficació de vies	IMD / flux vianants o ciclistes	Classe d'enllumenat segons reglament	S'aconsella escollir			Llegenda
						Classe	Em referència	Em màxim (límit 20%)	
Sense vehicles	Plataformes úniques mixtes de prioritat pel vianant (velocitat molt limitada)	5km/h > v > 30km/h	E (E2) i (E1)	alt	CE1A / CE2 / S1	CE1A	25 lux	30 lux	Només en situacions molt especials o grans ciutats
						CE2	20 lux	24 lux	
						S1	15 lux	18 lux	Zones concorregudes on hi hagi molt flux de vianants, i en funció de la importància (segons l'ús que te de nit, tardes d'hivern, nits d'estiu)
	Espais per a vianants: Plataformes úniques us exclusiu de vianants. Places, parcs infantils, parcs i zones verdes	5km/h > v > 30km/h	normal	S2 / S3 / S4	S2	10 lux	12 lux		
					S3	7,5 lux	9 lux	En la resta de zones	
					S4	5 lux	6 lux	En municipis que vulguin nivells de llum molt continguts	
	Voreres al llarg de calçada amplada < 3m			De forma general es classificaran amb un nivell per sota de l'establert per la seva calçada					
Carrils bici		C	alt	S1 / S2	S2	10 lux	12 lux	De forma general aconsellem S2	
			normal	S3 / S4	S3	7,5 lux	9 lux	De forma general aconsellem S3	

[Descàrrega recomanacions](#)

La classificació de vies

Les nostres recomanacions

	Il·luminació mitjana de referència	Il·luminació mitjana mínima recomanada *	Il·luminació mitjana màxima permesa *	Uniformitat mitjana mínima permesa **	Uniformitat general mínima permesa **	Il·luminació mínima en voreres mínima ***	Il·luminància mitjana de referència	Uniformitat global mínima	Uniformitat longitudinal mínima
	Em ref	Em mín	Em màx	Um mín	Emax max	Emin mín	Lm ref	Uo mín	Ul mín
ME2	22,5 lux	18,0 lux	27,0 lux	0,5	0,5		1,5 cd/m2	0,5	0,7
ME3	15,0 lux	12,0 lux	18,0 lux	0,5	0,5		1,0 cd/m2	0,5	0,5
ME4	11,25 lux	9,0 lux	13,5 lux	0,5	0,5		0,8 cd/m2	0,5	0,5
ME5	7,5 lux	6,0 lux	9,0 lux	0,5	0,5		0,5 cd/m2	0,5	0,5
ME6	5,0 lux	4,0 lux	6,0 lux	0,5	0,5		0,3 cd/m2	0,5	0,5
S1	15,0 lux	12,0 lux	18,0 lux	0,5	0,5	5,0 lux			
S2	10,0 lux	8,0 lux	12,0 lux	0,5	0,5	3,0 lux			
S3	7,5 lux	6,0 lux	9,0 lux	0,5	0,5	2,0 lux			
S4	5,0 lux	4,0 lux	6,0 lux	0,5	0,5	1,0 lux			
CE2	20,0 lux	16,0 lux	24,0 lux	0,5	0,5				
CE3	15,0 lux	12,0 lux	18,0 lux	0,5	0,5				
CE4	10,0 lux	8,0 lux	12,0 lux	0,5	0,5				
CE5	7,5 lux	6,0 lux	9,0 lux	0,5	0,5				

* El Reglament d'eficència energètica limita el nivell de llum màxim, que no pot ser superior al 20% del nivell de referència.

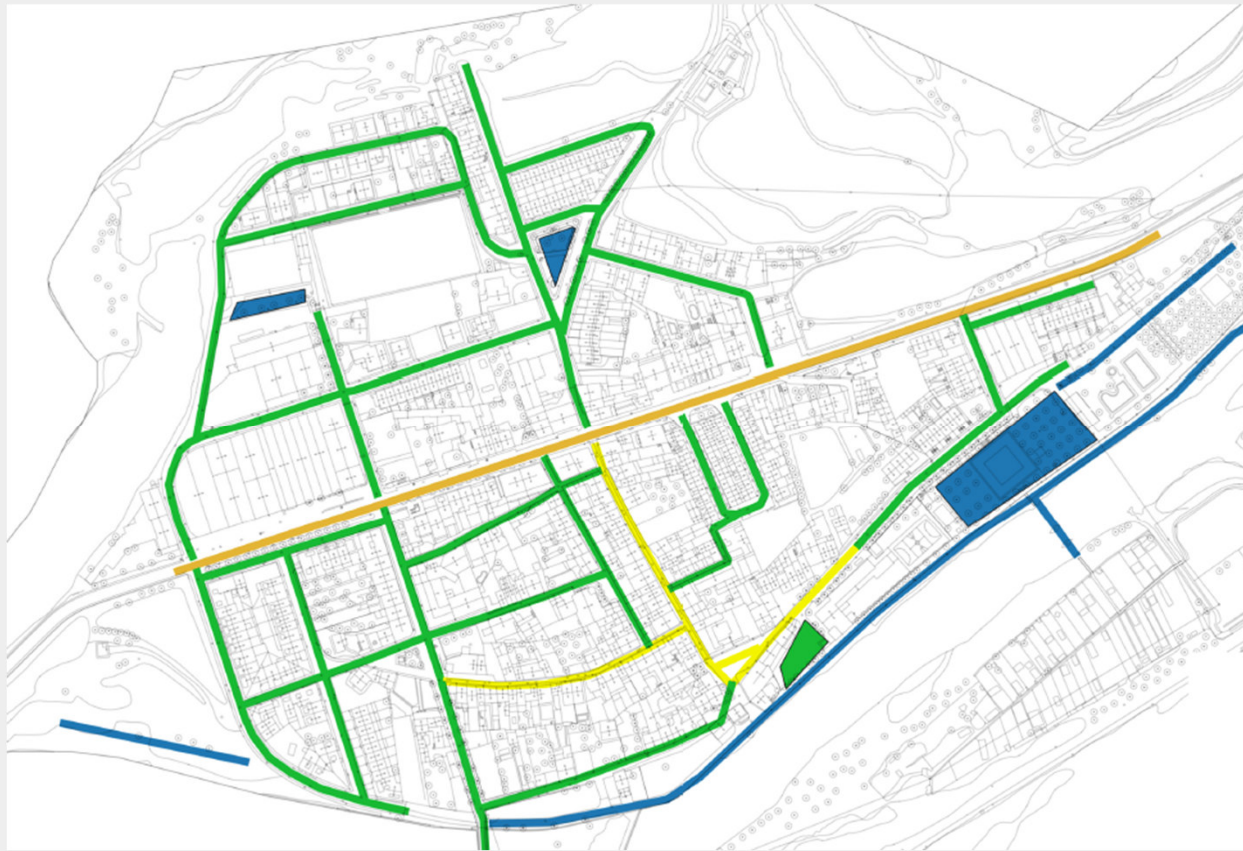
Article 1 REEIAE: Els nivells màxims de luminància o d'il·luminació mitjana de les instal·lacions d'enllumenat descrites a continuació no poden superar més d'un 20% els nivells mitjans de referència que estableix la ITC. Aquests nivells mitjans de referència estan basats en les normes de la sèrie UNE-EN 13201 "Il·luminació de carreteres", i no tenen la consideració de valors mínims obligatoris perquè queden fora dels objectius d'aquest Reglament.

** El Reglament exigeix un a Uo mínima en uns casos i un valor de Emin mínim en altres, segons la seva classificació. El que es preten és buscar una uniformitat més alta de la que exigeix el reglament. Únicament es podrà sobrepassar aquests valors en casos de configuracions existents extremes. Però en cap cas, en nous enllumenats

*** En voreres, es continuarà exigint la uniformitat per la Emin i no per la U, tal i com fa el reglament

[Descàrrega criteris](#)

La classificació de vies



3-PLANOL DE CLASSIFICACIÓ DE VIES

proposta classificacio vies proposta classificacio vies

ME4b

S2

S3

S4

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

18

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació



La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

20

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació



3.000K 2.700K



1.800K PC ambre

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

22

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació

<u>HORARI DE FUNCIONAMENT DE L'ENLLUMENAT</u>	
Minuts de retard en l'encesa	entre 5 i 15
Minuts d'avançament en l'apagada	entre 5 i 20

La planificació

HORARI DE LA REGULACIÓ DE FLUX

CAS D'UNA SOLA FRANJA HORÀRIA REDUÏDA

	horari recomanat inici	horari recomanat final	Alternativa a la finalització
Zones residencials	23:00 (24:00)	7:00 (8:00)	
Zones concorregudes en horari de nit	01:00 (02:00)	7:00 (8:00)	mode reduït fins a l'apagada
Zones verdes o de poc us en horari nocturn	21:00 (22:00)	7:00 (8:00)	

CAS DE DOS FRANGES HORÀRIES REDUÏDES

	1er %	2on %	2on %	1er %
	horari recomanat inici	horari recomanat inici	horari recomanat final	Alternativa a la finalització
Zones residencials	22:00 (23:00)	00:00 (01:00)	5:00 (6:00)	
Zones concorregudes en horari de nit	00:00 (01:00)	02:00 (03:00)	5:00 (6:00)	mode reduït fins a l'apagada
Zones verdes o de poc us en horari nocturn	21:00 (22:00)	23:00 (24:00)	5:00 (6:00)	

La planificació

PERCENTATGE DE REDUCCIÓ

	un sol %	dos %	
ME2	50% o mes	40%	70%
ME3	50%	30%	60%
ME4	40%	30%	50%
ME5	30%	20%	40%
ME6	20%	20%	40%
S1	50%	30%	60%
S2	40%	30%	50%
S3	30%	20%	40%
S4	20%	20%	40%
CE2	50% o mes	40%	70%
CE3	50%	30%	60%
CE4	40%	30%	50%
CE5	30%	20%	40%

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

26

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació

CONCRECIÓ DELS CRITERIS D'ACTUACIÓ

27

**Classificació de vies
nivells de llum objectiu**

(tendència continguts)

**Models formals de
llumeneres**

(sobretot casos singulars)

Temperatura de color

(tendència a la baixa)

**Programació
d'encesa i apagada
regulació de flux: horari i
percentatge de reducció**

**Possibilitat de
sensorització
en alguns sectors**

**Cal consensuar-los entre tots:
equip tècnic i equip de govern
i amb altres àrees implicades**

(via pública, urbanisme, medi ambient,
seguretat ciutadana, igualtat)

La planificació

PROPOSTES D'ACTUACIÓ

28

**Les propostes han de ser
concretes**

**Han de tenir en compte els
criteris consensuats**

**La valoració econòmica ha
de permetre poder tenir un
pressupost real**

Les propostes s'han de traslladar a la base de dades punt per punt
de manera que esdevingui una eina de treball

29

enllaç a l'eina

Secció de Transició Energètica i Descarbonització
Servei de canvi Climàtic i Sostenibilitat
Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**



OBJECTIUS GLOBALS
de Desenvolupament Sostenible

