



**PLA DIRECTOR  
D'ENLLUMENAT EXTERIOR  
DE LLORET DE MAR**

*Memòria*

Realitzat per:  
Data:

Estudis luminotècnics – UPC  
Desembre de 2008



## ÍNDEX:

1	INTRODUCCIÓ .....	3
1.1	Justificació de l'estudi.....	3
1.2	Contingut i abast.....	3
1.3	Metodologia aplicada.....	6
1.4	Criteris generals .....	8
2	INVENTARI .....	9
2.1	Distribució geogràfica .....	9
2.2	Lluminàries .....	9
2.3	Làmpades.....	13
2.4	Suports .....	14
2.5	Quadres de maniobra.....	15
3	DIAGNÒSTIC .....	16
3.1	Contaminació lumínica i eficiència energètica.....	16
3.2	Seguretat elèctrica.....	32
3.3	Eficiència energètica al subministrament elèctric .....	42
4	PLA DIRECTOR .....	49
4.1	Zonificació del municipi .....	53
4.2	Zonificació segons el Reglament de Protecció del Medi Nocturn .....	83
4.3	Condicions d'il·luminació .....	85
4.4	Instal·lacions.....	90
4.5	Aplicació zonal de la proposta global .....	104
5	PROPOSTES .....	107
5.1	Contaminació lumínica i eficiència energètica.....	107
5.2	Seguretat elèctrica.....	121
6	PROGRAMA D'ACTUACIONS.....	124
6.1	Valoració econòmica per capítols.....	124
6.2	Pressupost total del Pla d'Actuació .....	130
6.3	Planificació i programació: Calendari d'actuacions.....	131
6.4	Previsió de resultats globals.....	133
7	CONCLUSIONS .....	134

# 1 INTRODUCCIÓ

## 1.1 Justificació de l'estudi

L'Ajuntament de Lloret de Mar, ha encarregat a la UPC l'elaboració d'un Pla Director d'Enllumenat de la població.

Aquest Pla Director es planteja com objectius bàsics el coneixement detallat de la realitat de l'Enllumenat actual, i planteja com objectius principals, el coneixement detallat de la realitat de l'Enllumenat, i plantejar les directrius pel seu desenvolupament futur.

## 1.2 Contingut i abast

El treball que inclou el Pla Director es desenvoluparà en les següents fases:

### A) Inventari

L'Inventari d'enllumenat públic, contempla els treballs de identificació i quantificació, així com la seva introducció en la cartografia bàsica proporcionada per l'ajuntament de Lloret de Mar. S'efectua la següent definició de totes les instal·lacions d'enllumenat exterior, inventariant-les segons un suport informàtic GIS :

- Punts de llum, tipus de fonts, suports, llumenera, i altres apreciacions d'interès
- Quadres de comandament, tipologia de funcionament actual, connexió i desconexió, regim d'ús
- Es realitzarà un plànol o inventari luxomètric, de les diverses zones i carrers del municipi mes significatius. Caldrà un luxomètric a nivell general del municipi que inclourà una valoració zonal del FHS, així com una quantificació al respecte.
- Seguretat elèctrica: l'inventari comprèn també l'anàlisi de la problemàtica dels elements i instal·lació a aquest aspecte. Per la metodologia d'actuació, els resultats d'aquest anàlisi s'inclouen al capítol de Diagnòstic, no en el d'Inventari.

## B) Diagnosi de la situació actual:

Es realitza, una sèrie de valoracions que inclouran taules i resums en referència als apartats següents:

- Il·luminació: nivells, qualitats i condicions.
- Instal·lacions: tipologies, estat de conservació, problemàtica.
- Energia: eficiència dels sistemes, consums, facturació, problemàtica.
- Contaminació lumínica: grau existent, factors principals, adaptació reglamentaria.
- Paisatges urbans: estètica dels elements, ambientacions nocturnes, valorització d'elements o zones urbanes.

## C) Pla Director: Com a document guia , que plantejarà:

- Zonificació urbana
- Condicions d'il·luminació segons la zonificació
- Definició de les característiques de les instal·lacions a realitzar

## D) Propostes i Pla d'acció:

- Programa de actuació
- Estudi del dèficit actual basat en: el anterior Diagnòstic
- El programa definirà i quantificarà les actuacions necessàries per:
  - Actuacions de millora en l'Eficiència Energètica
  - Adaptació a la Llei de prevenció de la Contaminació Lumínica i al RD 82/2005
  - Corregir les deficiències en Seguretat Elèctrica
  - Corregir possibles deficiències d'il·luminació i servei

L'estudi quantificarà en Unitats, els elements i Instal·lacions necessàries per arribar als objectius.

També es valoraran els resultats quantificats amb les millores de:

- Eficiència energètica
- Contaminació lumínica.

## Proposta de Programa de Actuació

- Quantificació i valoració econòmica dels recursos econòmics necessaris amb especial referència a:
  - Inversions
  - Adquisició d'equips i materials



- Actuacions d'Eficiència Energètica

## E) Conclusions

On s'analitzen els aspectes econòmics, funcionals i de servei de les propostes plantejades.

### 1.3 Metodologia aplicada

S'ha generat un inventari del municipi a través de diverses visites de camp:



Aquest Inventari ha estat el punt d'origen per al treball d'inspecció de camp amb visites diürnes per a comprovar i clarificar dades, i visites nocturnes d'inspecció i mesura.

També han estat inspeccionades les instal·lacions municipals de tipus esportiu, monuments, singulars,....

Tot i que en principi, aquesta inspecció es limitava pràcticament al Casc Urbà, s'ha realitzat més ampli amb posterioritat, afegint diverses Urbanitzacions. Aquestes, representen un 36 % del total dels Punts de llum.



En paral·lel, s'ha anat desenvolupant en gabinet el tractament, qualificació, quantificació i valoració de les dades, que ha donat objecte a noves inspeccions de comprovació i resolució de dubtes, abans de la elaboració de les Conclusions finals.

El tractament informàtic de les dades ha estat total, i part indispensable per la recopilació, tractament de dades i extracció de resultats. Tant les dades inventariades en base de dades georeferenciada, com el mapa luxomètric i les accions recomanades, han estat introduïdes i tractades mitjançant processos de càlcul informatitzat.

Durant tot el transcurs del treball s'ha mantingut intercanvi d'informació amb els Serveis Tècnics Municipals. La fluïdesa d'aquesta col·laboració ha estat clau per la claredat i exactitud dels resultats.

Com a dades generals del municipi, i a través de l'inventari realitzat, podem veure les següents generals de les instal·lacions d'enllumenat:

	Unitats
<b>Quadres de maniobra</b>	128
<b>Punts de llum</b>	7.310
<b>Lluminàries</b>	7.928
<b>Làmpades</b>	8.112

## 1.4 Criteris generals

### ***Visió de conjunt***

L'enllumenat d'una població no s'ha de considerar com una suma d'instal·lacions individuals, si no com un conjunt global en que cada element està interrelacionat amb la resta.

### ***Qualitat de servei***

El més essencial en l'enllumenat no són les seves instal·lacions, sinó les condicions d'il·luminació que proporcionen, el funcionament diari correcte i el manteniment de les seves prestacions al llarg del temps.

### ***Sostenibilitat***

Els elements d'enllumenat han de minimitzar de les repercussions mediambientals, especialment el consum d'energia, la contaminació lumínica i la generació de residus.

### ***Ambient del paisatge urbà***

Un dels principis bàsics del Pla Director defineix la població com un conjunt global interrelacionat.

La il·luminació ha de contribuir a valoritzar l'ambient i caràcter de la població, i les seves instal·lacions han d'integrar-se sense conflicte al paisatge urbà.



## 2 INVENTARI

### 2.1 Distribució geogràfica

Considerant les dades de l'inventari, podem veure, en disposició geogràfica:

Zona	Suports	Llumeneres	Lampades	Pot Inst (W)
CASC URBÀ	4.436	5.027	5.211	1.003,159
URB. - CANYELLES	349	361	361	37,365
URB. - CONDADO DEL JARUCO	250	250	250	19,06
URB. - ELS PINARS	375	383	383	38,8
URB. - FONT DE SANT LLORENÇ	168	168	168	19,79
URB. - LA MONTGODA	185	185	185	18,9
URB. - LA RIVIERA	82	82	82	8,2
URB. - LLORET DE DALT	85	85	85	12,4
URB. - LLORET RESIDENCIAL	467	467	467	58,375
URB. - LLORET TURÓ	149	149	149	10,43
URB. - MAS ROMEU	114	114	114	18,5
URB. - ROCA GROSSA	456	456	456	31,92
URB. - SERRA BRAVA	123	129	129	14,01
URB. - SOLTERRA	26	26	26	2,6
URB. - VINYA ROSSA	45	46	46	4,6
<b>TOTALS</b>	<b>7.310</b>	<b>7.928</b>	<b>8.112</b>	

La majoria de fanals estan al Casc Urbà. Però hi ha una part molt important que forma part de les urbanitzacions de tot el municipi (un 36 % dels punts de llum). La dispersió és gran, i dificulta el seu manteniment i control. L'encariment pot ser important. En general, l'envelliment de les lluminàries de les urbanitzacions es elevat, i s'està realitzant una tasca de reforma important.

### 2.2 Lluminàries

Podem observar que hi ha un parc de tipus de llumeneres molt gran. En concret, hi ha més de 90 tipologies diferents. De totes les característiques, suports, gran multitud de marques... Això acostuma a generar una dificultat pel manteniment d'instal·lacions, degut a que és difícil mantenir un estoc i conèixer de tots els models.

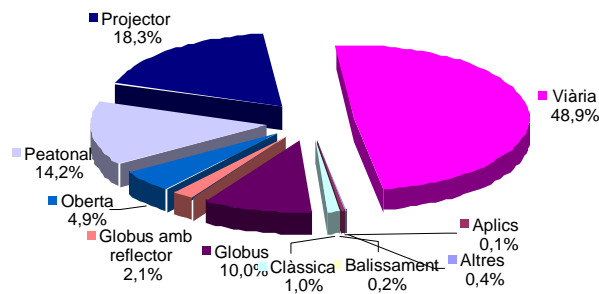
Per veure totes les tipologies, es pot observar la taula de llumeneres de l'annex. Com a exemple, posem algunes imatges d'algunes representatives:



Si observem les llumeneres:

Tipologia	Unitats	Percentatge
Altres	32	0,40%
Aplics	7	0,09%
Balissament	13	0,16%
Clàssica	79	1,00%
Globus	789	9,95%
Globus amb reflector	167	2,11%
Oberta	388	4,89%
Peatonal	1.124	14,18%
Projector	1.452	18,31%
Viària	3.877	48,90%
<b>TOTAL</b>	<b>7.928</b>	<b>100%</b>

DISTRIBUCIÓ SEGONS LES UNITATS INSTAL·LADES



Podem veure que la majoria de les lluminàries són de tipus funcional (viàries o projectors), tot i que hi ha un percentatge considerable (12 %) de lluminàries tipus globus (tapat o no). Un 1 % de lluminàries són de tipus clàssic. Poden tenir un % important de dissenys poc eficients.

O entrant en detall segons model comercial:

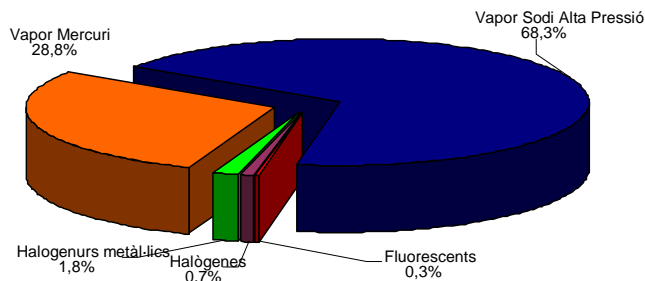
Llumenera	Unitats	Llumenera	Unitats
? Fibra òptica	4	IEP 84000	62
? Submergit	28	IEP 84300	29
BJC COLUMBIA	4	IEP AP-1	6
BJC Futura	10	IEP AP-2	213
BJC MONACO	7	IEP AP-4	10
BJC F-1 0925-35	7	IEP AP-5	33
CARANDINI ANDINA	80	IEP AP-8	48
CARANDINI DENVER POLE	2	IEP BL-2	10
CARANDINI DQF-500	361	IEP BL-9	12
CARANDINI DQR-500	236	IEP BR-9	4
CARANDINI DQR-500/AL	165	IEP FO-2	45
CARANDINI DQR-500/AP	2	IEP FO-8	9
CARANDINI JCH-250	139	IEP PR-2	34
CARANDINI LAT-22	37	IEP PR-31	7
CARANDINI MIG-250/AS	5	IEP PR-40	4
CARANDINI ML250/MS	85	ILUCA PAL 200	29
CARANDINI OA-250/PP	41	ILUCA PALMA-P	438
CARANDINI OA-400	124	ILUCA VORAMAR 2	13
CARANDINI PHR-404	75	INDALUX IJB	399
CARANDINI QS-10	502	INDALUX IVC	27
CARANDINI QS-2	614	LAMP Flash5	3
CARANDINI QS-2V	38	MULTITEC	12
CARANDINI QSA-10	398	Ornamental	9
CARANDINI QSA-5	43	PHILIPS TEMPO	20
CARANDINI SM-500	121	PROJECTOR	89
CARANDINI SM-500/RS	46	SALVIATENEA	16
CARANDINI STR-154	739	SALVI MONTECARLO	22
CARANDINI TANGO	24	SALVI PESCADOR	364
CARANDINI TOP STREET 604	10	SALVI VENUS	146
CARANDINI TST-404/Q	110	SOCELEC AX-1	4
CARANDINI TST-604	3	SOCELEC DK	110
CASSOLETA	341	SOCELEC DZ-15	29
CEM PEP	40	SOCELEC FURYO	18
DISANO INDIO	4	SOCELEC HESTIA	11
EMPOTRADA	7	SOCELEC IPSO	81
GEWISS EXTRO	7	SOCELEC NEOS-2	875
		SOCELEC Z-1	58
		T/ECONOMIC	121
		TVIARIA	11
		TECNO IP66	2
		VUITCENTISTA	32

### 2.3 Làmpades

Si mirem un resum de les làmpades emprades al municipi, podem veure una alta proporció de làmpades de Vapor de Sodi, però existeixen làmpades de llum blanca (fluorescent, vapor de mercuri, halogenurs metàl·lic...), normalment d'alta afluència de vianants, urbanitzacions... (consultar aquesta ubicació geogràfica al mapa temàtic corresponent, als annexes).

Si mirem més en detall resultats per potència, observem resultats anàlegs, però incrementant la potència de les làmpades que acostumen a portar una potència instal·lada superior (les de descàrrega, i dintre d'aquestes, les de vapor de mercuri, arribant la seva proporció a prop del 36 % del total) .

Tipus Làmpada	Làmpades		Potència (w)	
Fluorescents	27,00	0,33%	972	0,07%
Halògenes	56,00	0,69%	16.950	1,29%
Halogenurs metàl·lics	150,00	1,85%	68.250	5,20%
Vapor Mercuri	2.337,00	28,81%	460.465	35,09%
Vapor Sodi Alta Pressió	5.542,00	68,32%	765.520	58,34%
	8.112,00		1.312.157	

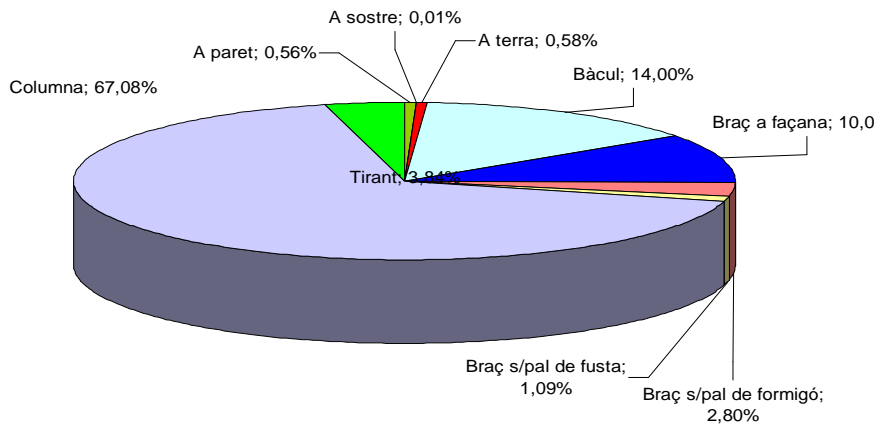


## 2.4 Suports

En suports, es veu una gran majoria d'implantació a via pública, sobre columna o bàcul, tot i que existeix un percentatge important de lluminàries amb suport de braç (total prop del 15 %):

Tipus Suport	Unitats	
A paret	41	0,56%
A sostre	1	0,01%
A terra	42	0,58%
Bàcul	1.016	14,00%
Braç a façana	729	10,04%
Braç s/pal de formigó	203	2,80%
Braç s/pal de fusta	79	1,09%
Columna	4.869	67,08%
Tirant	279	3,84%
<b>TOTALS</b>	<b>7.259</b>	

**DISTRIBUCIÓ SEGONS LES UNITATS INSTAL·LADES**

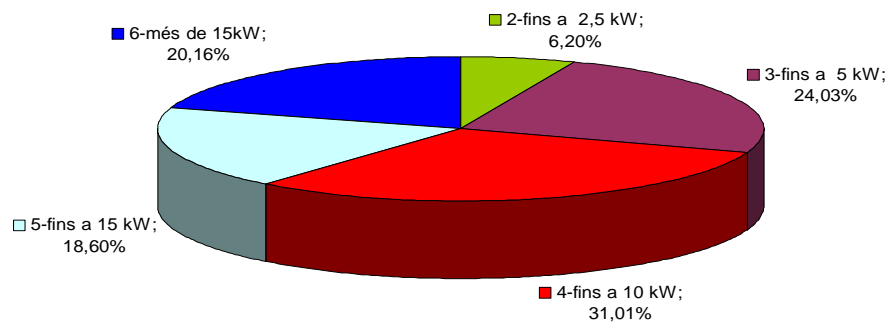


## 2.5 Quadres de maniobra

El número total es de 129, distribuïts per tota la geografia urbanitzada del municipi. A mode de resum, i separats segons la seva potència instal·lada, podem distingir:

Tram	Unitats	
2-fins a 2,5 kW	8	6,20%
3-fins a 5 kW	31	24,03%
4-fins a 10 kW	40	31,01%
5-fins a 15 kW	24	18,60%
6-més de 15kW	26	20,16%
<b>TOTALS</b>	<b>129</b>	

**DISTRIBUCIÓ SEGONS LA POTÈNCIA INSTAL·LADA**



## 3 DIAGNÒSTIC

### 3.1 Contaminació lumínica i eficiència energètica.

Aquest apartat inclou els conceptes d'eficiència energètica i contaminació lumínica perquè estan íntimament relacionats i, sovint, la millora en un d'ells provoca la millora de l'altre. Més endavant es detallarà la incidència que en un o en altre poden tenir les mesures que es recomanaran. Creiem oportú, aquí, recordar una possible definició de contaminació lumínica que ajudarà a entendre millor els conceptes que apareixeran:

***S'entén per contaminació lumínica l'emissió de flux lluminós de fonts artificials nocturnes en intensitats, direccions o rangs espectrals innecessaris per a la realització de les activitats previstes en la zona en què s'han instal·lat els llums.***

A les mesures proposades per a la millora de les condicions energètiques i de contaminació lumínica incideixen molts aspectes relatius a elements de les instal·lacions (làmpades, lluminàries, quadres de maniobra, etc.).

Per una altra banda, aquesta emissió lumínica “en direccions innecessàries”, representen un consum d'energia també innecessari.



## ***Luminàries***

Podem classificar les lluminàries segons les seves necessitats respecte a:

- **La Contaminació Lumínica:** El compliment amb el reglament 82/2005, i l'adequació del municipi a una política respectuosa amb el Medi Ambient.

- **CORRECTES (C):** No requereixen canvis sota aquest concepte



- **CANVI NECESSARI (N):** Incompleixen el reglament de Contaminació Lumínica, segons la classificació del Departament de Mediambient.



- **CANVI RECOMANABLE (R):** Compleixen el reglament però les seves qualitats són marcadament millorables



- **NECESSÀRIA ADEQUACIÓ (NA):** Projectors o similars en els quals l'FHSi varia amb la posició i enfocament. Requereixen, generalment, una revisió d'enfocament, adaptació de paralúmens, reixes o similar



- **El Rendiment:** L'ús de llumeneres eficients, amb un rendiment superior a un valor predeterminat, depenent de la seva aplicació. Per exemple, un 70 % en aplicació a vials, amb instal·lacions d'enllumenat de caràcter totalment funcional. Pren en consideració el rendiment lumínic (flux emès per la lluminària/flux de làmpada). Un rendiment deficient repercuteix:
  - Nivells d'il·luminació baixos i/o
  - Excessiu consum d'energia

Es poden classificar en 3 categories:

- **Correcte (C):**



- **Canvi Necessari (N):**



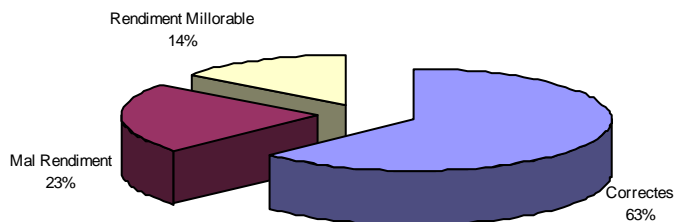
- **Canvi Recomanat (R):**



Si apliquem aquesta classificació al municipi, tindrem les següents dades:

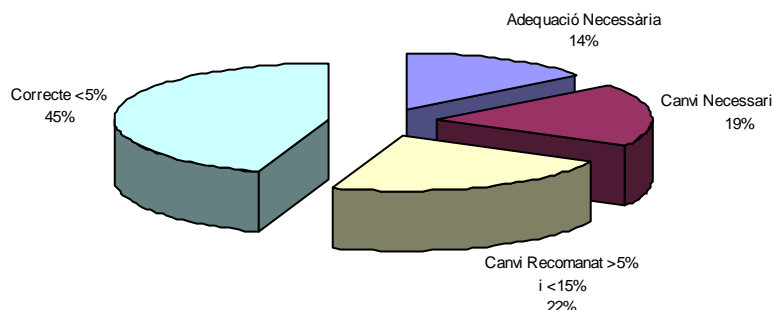
Respecte a Rendiment:

ANÀLISI PER RENDIMENT		
	Unitats	Percentatge
<b>(N) Mal Rendiment</b>	1.799	23%
<b>(C) Rendiment correcte</b>	4.992	63%
<b>(R) Rendiment millorable</b>	1.137	14%
<b>Total:</b>	<b>7.928</b>	



Sobre l'estat en Contaminació Lumínica, quantificant el seu FHSi en %:

ANÀLISI PER CONTAMINACIÓ LUMÍNICA		
	Unitats	Percentatge
<b>(NA) Adequació Necessària</b>	1.146	14%
<b>(N) Canvi Necessari &gt;15%</b>	1.482	19%
<b>(R) Canvi Recomanat &gt;5% i &lt;15%</b>	1.747	22%
<b>(C) Correcte &lt;5%</b>	3.553	45%
<b>Total general</b>	<b>7.928</b>	



S'observa que hi ha la majoritàriament les lluminàries "correctes" en els dos vectors, però que hi ha un percentatge important de projectors que s'han d'adequar (un total de 1146 unitats, que correspon a 14 %), i un valor important de lluminàries que s'han de

substituir per rendiment ineficient o per estar totalment fora del reglament que regula la contaminació lumínica:

- **23 % de Il·luminàries de rendiment insuficient** . Sobretot les conegudes com “econòmiques” o “cassoletes”, que d’igual forma, s’hauran de tenir en compte en el vector de Seguretat Elèctrica per canviar-les.



- **19 % de Il·luminàries fora de reglament de contaminació lumínica** i que s’haurien de substituir abans de 31 d’agost de 2009 segons la Disposició Transitòria Tercera.



Nota: Per consultar les dades amb més profunditat, es recomana accedir als annexes.

## ***Làmpades***

Tal com hem vist a l'Inventari el percentatge de làmpades de llum blanca és alt, i es recomana la seva substitució per làmpades més eficients, en els casos que sigui possible. En concret, les làmpades de vapor de mercuri, halògens, incandescents i llum mescla, per la seva baixa eficiència energètica, **recomanant una eficàcia mínima de 65 lúmens / vat.**

## ***Quadres de maniobra.***

Aquest concepte està tindrà en compte a l'apartat "Eficiència energètica al subministrament elèctric". A forma de criteri , es pot parlar de la seva encesa i reducció de nivell:

### Comandament d'encesa:

Els rellotges astronòmics presenten l'avantatge que no requereixen d'ajustos cada cert temps. Funcionen d'acord amb la longitud i la latitud on es troba el quadre, i es poden programar per fer apagades parcials o reduccions. Es programen electrònicament de forma perpètua.

Quan s'utilitzen cèl·lules fotovoltaïques, aquestes, amb el temps es solen embrutar, i acaben encenent-se un període de temps gran abans del que realment caldria. A més, en casos en que el dia és molt nuvolós, pot ser que s'encengui l'enllumenat, quan de fet hi ha suficient llum per veure-hi. Tot això fa que la fiabilitat d'una cèl·lula no sigui massa bona.

Tot i això, es recomana, allà on sigui possible, anar avançant a sistemes de **Telegestió** d'encesa, mitjançant sistemes d'accionament centralitzats, i accionament als quadres de maniobra.

### Reducció de nivell

En les hores de mínima circulació o activitat als carrers de les poblacions, es pot reduir el consum energètic emprant sistemes de reducció del flux lumínic. En aquesta línia hi ha dos sistemes generalitzats: la reducció punt a punt o la regulació en capçalera. En ambdós casos es pot arribar a reduccions del fins al 35% de la potència consumida. Això té una incidència directa sobre la factura energètica del municipi.

Els sistemes reguladors de flux són equips que permeten reduir la quantitat de llum que emeten les làmpades, de tal manera que possibiliten ajustar la quantitat de llum a les necessitats de cada període. Els sistemes que s'utilitzen actualment són dos en funció de la seva tecnologia:

- Regulació punt a punt: Uns redueixen el flux, fent disminuir la intensitat del conjunt làmpada - equip, són comandats per un cable pilot que governat per un rellotge fa augmentar o disminuir el flux, També n'hi ha que en lloc del cable pilot, porten un temporitzador. Són individuals i se n'utilitza un per cada làmpada. Es el més recomanable d'entre els sistemes de regulació possibles
- Regulació en capçalera: Treballen afectant a la tensió d'alimentació i es un equip que es situa al costat de l'escomesa de la companyia elèctrica i el centre de comandament. Per això se'ls anomena reguladors en capçalera. El seu comandament també es per rellotge i aconseguen canvis en l'emissió de flux, augmentant o reduint la tensió de la línia distribuïdora que surt del quadre cap a les làmpades. Aquest equip també permet establir la tensió d'alimentació de les làmpades a la tensió nominal evitant sobretensions que augmenten el consum i redueixen la vida útil de les làmpades i els equips auxiliars. S'aconsegueix així, un estalvi significatiu, tant pel fet de reduir el flux lluminós com pel fet de establir la tensió. L'estalvi que es pot obtenir es inferior al que es possible amb la regulació punt a punt. El seu cost es elevat i només es recomanable en instal·lacions de molta potència i que sigui difícil posar cable pilot per al punt a punt. El seu manteniment es costós i no es massa aconsellable en instal·lacions on hi hagi diversitat de tipus de làmpades.
- Equips electrònics: La utilització d'aquests equips auxiliars, permet una preprogramació inicial de la reactància, i un càlcul de la necessitat d'hores d'encesa normal i la reducció, segons els temps d'encesa i apagada del rellotge astronòmic. Això facilita la seva instal·lació, doncs no es necessari emprar cable pilot, i integra l'arrencador, i compensador de reactiva al mateix equip.

Sempre que sigui possible s'optarà per una regulació punt a punt amb reactàncies de doble nivell o mitjançant equips electrònics. Només es recomana instal·lar reguladors en capçalera en aquells

quadres que no sigui possible fer la instal·lació de la regulació punt a punt i que la potència instal·lada ho justifiqui

***Condicions d'il·luminació:***

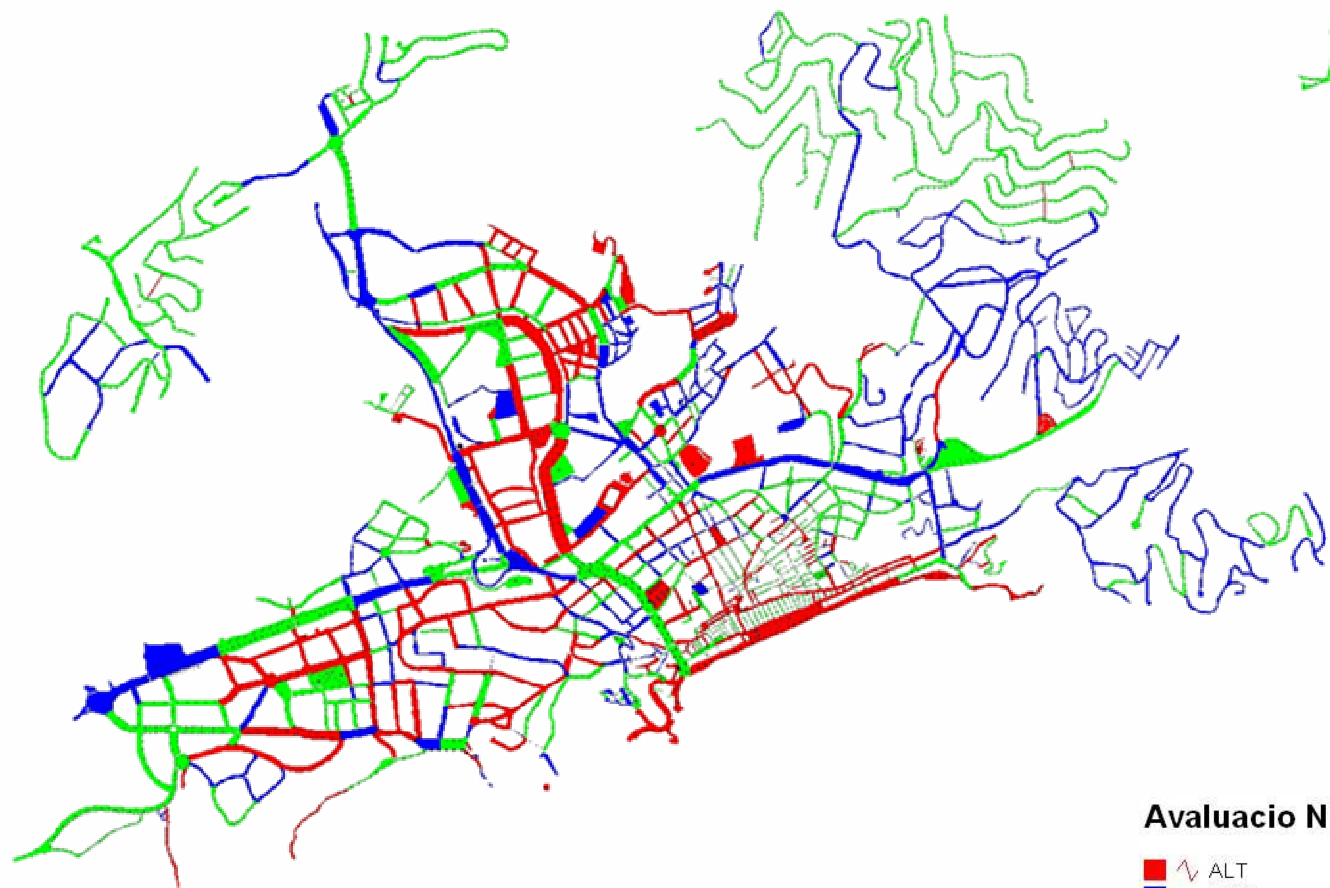
La situació de nivells lumínics actuals s'han extret de l'estudi dels carrers amb els sistemes d'il·luminació actual. De forma visual, podem veure la següent informació:





Es recomana consultar aquesta informació als annexos corresponents, on es pot veure amb prou definició les dades obtingudes.

Els **nivells** en general **són correctes**, tot i que hi ha determinats carrers (com zones comercials, circumval·lacions internes com la Riera...) que tenen nivells elevats. L'adequació es fa en relació a nivells, característiques de lluminàries, làmpades, estil de les lluminàries... i pretén aconseguir un escenari futur amb un mapa lumínic a Lloret de Mar, conforme als nivells que demana la legislació vigent, i en concordança a l'ús de cada zona.



### Avaluacio Nivells Actuals

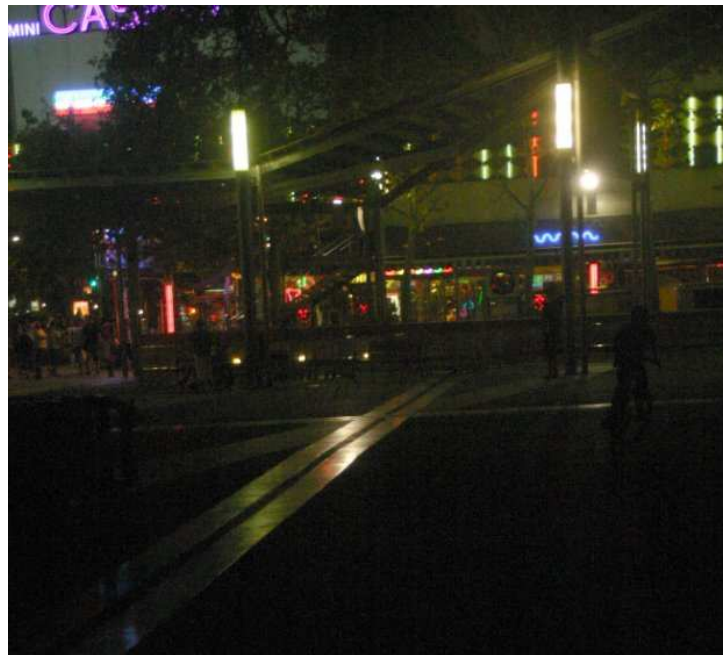
- ALT
- BAIX
- CORRECTE

En aquest mapa, molt més operatiu, veiem en **VERMELL**, els carrers que tenen uns valors alts respecte als que haurien de tenir. Es tracta a la seva majoria, de carrers amples, zones de circulació importants (com la Riera), o zones representatives (com el barri antic amb les lluminàries tipus Pescador).





Els nivells més baixos (en **BLAU**) corresponen sobretot a zones d'urbanitzacions, alguna via ràpida (com l'accés de Vidrieres) amb molta lluminària amb Vapor de Mercuri, o inclús zones sense enllumenat específic.





Les accions per mantenir la qualitat lumínica de servei, serà la de canvi de làmpada i /o lluminària, aconseguint com objectiu, tenir tot el mapa en color **VERD** (correcte)

### ***Enllumenat privat***

Per la tipologia de municipi de que es Lloret, l'enllumenat d'aquestes característiques te una incidència important, sobretot en el que fa al casc urbà, i a les zones considerades com Representatives i d'Oci i reunió.

El seu ús està limitat a uns nivells de luminància, i a un horari de funcionament dintre de l'horari Vespre. (fins les 23:00 hores a l'hivern i a les 24:00 a l'estiu). Si l'establiment no està proporcionant cap servei o activitat , el rètol, enllumenat zonal o decoratiu, ha d'estar apagat.





### Síntesi de situació global

En aquest apartat resum, es poden veure dades resumides de la situació actual del municipi. Es poden consultar en detall als annexos.

Respecte al vector d'anàlisi de contaminació lumínica, podem treure les següents dades genèriques

	Abans
Potència total instal·lada (kW)	1.312
Flux Total Instal·lat (klm)	118.437
FHS promig al municipi (%)	14,00
Eficàcia mitja (lm/W)	90,27
FHS en lúmens (klm)	16.581

**El valor d'eficàcia mitja de les làmpades correcte** (comparar dades), encara que millorable. Si observem el valor de **FHSi promig, d'un valor del 14 %, veiem que es MOLT elevat**. Les dades recomanables serien al voltant del 5%. Simplement, si observem el valor màxim per una lluminària que determina la llei per zones E3 (15 %), estem de mitja , pràcticament fora de les obligacions reglamentàries.

Com s'ha comentat també, la incidència del l'enllumenat privat és alt, i es recomana accions de gestió per part dels responsables de l'ajuntament.

### 3.2 Seguretat elèctrica

Per determinar els aspectes reglamentaris que han de complir les instal·lacions de l'enllumenat per la seva situació en l'espai públic, pel que fa a seguretat elèctrica, els documents de referència són els reglaments electrotècnics de baixa tensió que eren vigents en la data estimada de posada en marxa de cada una de les escomeses analitzades.

El Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT actual (2002) obliga a passar inspeccions periòdiques a les instal·lacions elèctriques per part d'una Entitat d'Inspecció homologada per l'administració. Amb l'anterior reglament aquest tipus de inspeccions, a Catalunya ja eren obligatòries des del 1987.

Les inspeccions tenen per objecte la detecció de defectes que puguin afectar a la seguretat, i aquells anomenats normatius que són els que incompleixen algun dels paràmetres marcats per la normativa. Les actes que s'emeten al final de les inspeccions, indiquen els defectes observats o els valors incorrectes de les mesures fetes, i donen un termini per a la seva esmena.

Habitualment s'utilitzen les actes esmentades per a l'elaboració dels anomenats Plans d'adequació al RBT. En el cas que ens ocupa, no disposàvem d'aquestes actes i per tant una inspecció no oficial ens ha permès elaborar una relació de defectes com a base per a plantejar les propostes d'esmena que es presenten. Val a dir que al no disposar de les actes oficials, la precisió i exhaustivitat de la proposta es lleugerament inferior.

#### ***Recollida d'informació***

El treball de camp realitzat s'ha fixat en els diversos elements de la instal·lació fent una separació en tres grups:

- Punts de llum, on hem observat:
  - Tancament de la portella
  - Situació de l'equip
  - Caixa de fusibles
  - Existència de connexió a terra
  - Estat de la llumenera
  - Existència d'elements aliens a la instal·lació que són en el propi suport del punt de llum
  
- Quadres de comandament
  - Estat dels armaris, portes i panys
  - Existència de mòduls de doble aïllament



- Existència de diferencials
  - Estat general del quadre
  - Existència de connexió a terra si es necessària
- Línies i canalitzacions
- Tipus de cable
  - Secció
  - En alguns casos s'ha pogut observar en els pericons la profunditat de les rases. Aquest aspecte es dels menys precisos, per la dificultat que té l'observació.

### ***Relació de defectes***

Elements aliens a l'enllumenat: En la inspecció realitzada s'han observat, relacionat i detallat els defectes referits a l'enllumenat exterior. Val a dir però, que existeix un gran nombre d'elements aliens a l'enllumenat que interaccionen amb les instal·lacions objecte de l'estudi.

Aquest elements no han estat inspeccionats específicament. A tall d'exemple en relacionem uns quants. És important fer menció d'aquesta qüestió perquè molts d'ells serien un escull insalvable, per poder passar inspeccions oficials dels subministrament en qüestió, sense defectes.

Quadres de comandament: Són molts els quadres amb proteccions preparades per alimentacions esporàdiques o no permanents, com poden ser festes, espectacles, enllumenat nadalenc etc. També hem trobat connexions d'altres tipus d'elements o instal·lacions com regs, bombes, etc, que podrien ser autoritzades si tinguessin la seva legalització específica.

Com a situació singular podem esmentar que els quadres CS i CT tenen connexions de caravanes ubicades en descampats.

Pel que fa als punts de llum, també existeixen línies i elements que difícilment passarien amb èxit una inspecció. Com exemple podem citar la megafonia dels passeigs Agustí Font i Camprodon,

També es detecten molts punts amb connexions preparades per la il·luminació dels dies de Nadal.



Quadre BI  
Passeig Manel Bernat  
amb connexió per altres  
usos



Av Rieral



Pg. de Mn. Cinto  
amb megafonia i  
càmeres en els  
suports



C/. Pere Codina  
Regleta preparada per a  
una alimentació d'un  
element aliè a  
l'enllumenat



Caravana del  
C/. Mestres

C/. Pere Codina  
Regleta preparada per a  
una alimentació d'un  
element aliè a  
l'enllumenat



### ***Defectes genèrics***

Es important fer esment d'un defecte habitual a les actes de inspecció que no podem assegurar que les instal·lacions de Lloret el tinguin, però que tot ens fa pensar que com ha passat en molts altres municipis, serien moltes les actes que en farien esment. Es tracta de l'acreditació de la legalització de les instal·lacions. Es obligació del titular disposar per a cada subministrament de la documentació acreditativa de la legalització. Aquesta consisteix solament amb disposar del butlletí emès per l'instal·lador o l'Elec 1 presentat el seu dia a indústria per obtenir el subministrament. Al no tractar-se d'un defecte físic o de funcionament de la instal·lació, no l'hem tingut en compte en les observacions. Podríem anomenar-lo, com a defecte administratiu

### ***Instrucció 10/2005 de la Direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat***

El REBT vigent, data del 2002. L'anterior era el del 1973. Les instal·lacions han de complir amb el reglament de quan van ser fetes, per tant quan es dona aquesta circumstància, no es necessària l'adequació a l'última normativa vigent. Tanmateix si que es necessari disposar de la documentació acreditativa de la legalització que es va fer en el moment de la inauguració. Com que existeix una gran part de instal·lacions municipals a Catalunya, que els seus titulars no disposen d'aquesta documentació, la Generalitat va treure el 2005, una Instrucció, oferint una moratòria fins el setembre del 2010 per posar en ordre la referida documentació.

Per aquesta raó a la reglamentació referida al REBT cal afegir com a instrucció destacada aquesta que hem esmentat. Es la següent:



Generalitat de Catalunya  
Departament de Treball i Indústria,  
**Direcció General d'Energia i Mines**  
Subdirecció General d'Energia

**INSTRUCCIÓ 10/2005, DE 16 DE DESEMBRE, DE LA DIRECCIÓ GENERAL D'ENERGIA I MINES, PER LA QUAL ES FIXA UN TERMINI PROVISIONAL PER A LA INSCRIPCIÓ D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA ELÈCTRICA DE BAIXA TENSÍO JA EXISTENTS, SOTMESES AL RÈGIM D'INSPECCIÓ PERIÒDICA.**

La justificació de la legalització d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió existent, és una documentació que el seu titular ha de disposar en tot moment, i en base a aquesta justificació té l'obligació, quan s'escaigui d'acord amb la reglamentació vigent, de contractar el seu manteniment amb una empresa instal·ladora autoritzada i d'obtenir cada 5 anys un certificat d'inspecció de la seva instal·lació, amb qualificació favorable, emès per una Entitat d'Inspecció i Control (EIC).

Amb l'entrada en vigor del Decret 363/2004 de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic per a baixa tensió, sovint es presenta que titulars de determinades instal·lacions elèctriques (edificis d'habitatges de potència màxima admissible superior a 100 kW, enllumenats exteriors ...), per motius diferents, no poden justificar la legalització esmentada, si bé resten obligats a l'acompliment del que s'ha indicat en el punt anterior.

Per tal de solucionar aquest aspecte, es fa necessari dictar aquesta instrucció aplicable a l'àmbit territorial de Catalunya.

D'acord amb el que preveu l'article 21 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de Règim jurídic de les Administracions Públiques i del procediment administratiu comú, modificada per la Llei 4/1999 i, en exercici de les funcions atribuïdes per l'article 33 del Decret 190/2005, de 13 de setembre, de reestructuració parcial del Departament de Treball i indústria, es dicta la següent Instrucció:

Primer.- En les instal·lacions receptores d'energia elèctrica de baixa tensió, amb una antiguitat anterior a 18 de setembre de 1998, que d'acord amb la reglamentació vigent siguin objecte d'inspecció periòdica per una EIC i no se'ls pugui emetre el certificat d'inspecció amb qualificació de resultat favorable perquè manca la justificació de la seva legalització o inscripció, de tal forma que s'ha d'estendre un informe on consti aquesta deficiència malgrat que les seves condicions de seguretat són acceptables, es podrà procedir provisionalment de la forma següent:

a) El titular de la instal·lació en un termini de 30 dies, a comptar des de la data en que s'ha efectuat la inspecció periòdica, presentarà davant l'EIC que hagi efectuat la inspecció periòdica, fent referència al núm. d'expedient que se li ha assignat en aquesta actuació, la documentació següent: - Declaració especificant els motius pels quals no disposa de la documentació relativa a la seva legalització.

- Còpia del contracte subscrit amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, o qualsevol altre document que justifiqui la posada en funcionament de la instal·lació amb anterioritat al 18 de setembre de 1998, i còpia de la darrera factura de consum.
- Memòria tècnica simplificada i un esquema unifilar relatiu a la instal·lació existent signats per tècnic titular o tècnica titulada competent, visats pel col·legi professional que correspongui.

b) L'entitat d'inspecció i control acumularà aquesta documentació a l'expedient corresponent a la inspecció periòdica realitzada i remetrà al titular de les instal·lacions elèctriques una certificació en què es farà constar aquesta circumstància. Aquesta certificació tindrà els mateixos efectes que la inscripció de la instal·lació.

c) A partir d'aquest moment, l'EIC podrà emetre el corresponent certificat d'inspecció amb qualificació de resultat favorable i adherir al seu lloc l'etiqueta d'inspecció periòdica, d'acord amb la reglamentació vigent.

Segon.- Aquest procediment serà aplicable a instal·lacions elèctriques receptores de baixa tensió durant el període comprès entre la data d'aquesta Instrucció i el 18 de setembre de 2010.

Tercer.- El procediment descrit a la present Instrucció també serà d'aplicació a les instal·lacions elèctriques d'alta tensió privades en què el manteniment, les inspeccions i els controls periòdics es troben regulats per l'Ordre de 2 de febrer de 1990 del Departament d'Indústria i Energia.

Quan en una inspecció periòdica d'aquest tipus d'instal·lacions no s'obtingui resultat favorable per part de l'EIC, degut a la manca de justificació de la seva legalització, es podrà aplicar el procediment descrit per a les instal·lacions elèctriques de baixa tensió a efectes d'inscripció de la instal·lació, fins el 18 de setembre de 2010.

Barcelona, 16 de desembre de 2005.

El director general d'Energia i Mines.

Josep Isern i Sitjà

### ***Defectes de la instal·lació d'Enllumenat Exterior:***

A nivell de seguretat elèctrica no s'han contemplat totes les urbanitzacions que de comú acord amb els Serveis Tècnics municipals, l'inventari no es correspon amb la realitat del moment sinó que s'han utilitzat les dades de projecte atès que ja s'ha iniciat el procés de substitució.

Per classificar els defectes observats, s'ha utilitzat una taula de codificació que tot seguit adjuntem. A l'esquerra de la mateixa hi ha les unitats de cada tipus de defecte que s'han detectat. Val a dir que la suma de defectes no es equivalent al nombre de punts que tenen defecte, atès que un mateix punt pot tenir més d'un defecte

Un cop assignats els defectes, aquests són introduïts en una base de dades per poder-los tractar.

En general els dèficits respecte la reglamentació elèctrica venen marcats per dues tipologies clarament diferenciades:

- Els que són fruit de l'antiguitat i la pròpia obsolescència de molts materials i de les instal·lacions
- Les que s'han detectats en instal·lacions que tot i trobar-se en situació de seguir oferint un servei acceptable, tenen alguns punts que cal corregir. Moltes vegades aquestes deficiències provenen d'una instal·lació defectuosa o d'un manteniment de poca qualitat.

En el programa d'actuacions s'especifiquen, valoren i concreten on són i quines operacions es preveuen, per corregir aquests dèficits.

Quadres de Maniobra			
Unitats	Codi	DESCRIPCIÓ	DESCRIPCIÓ AMPLIADA
1	10102	Equip de mesura. Envolvent.	Inadequada o en mal estat
1	10303	Derivació Individual. Protecció mecànica	No existeix protecció mecànica per la D.I.
3	10401	Caixa General de Protecció CGP	Fusibles no calibrats o d'intensitat nominal no adequada
9	10402	Discontinuitat equipotencial	Entre les parts metal.liques de l'armari dels comptadors
1	10403	Mòdul de Comptatge	No s'hi ha pogut accedir.
4	20101	QM Envolvent exterior no estanc	No garantitza el grau d'estanqueitat adequat.
2	20103	QM Envolvent. Contactes directes.	Deteriorada, oxidada, amb forats. Fàcil accés a parts actives
4	20104	QM amb D. aïllament.	Tancament trencat, pany en mal estat o no existeix
5	20105	QM sense D. Aïllam.	Tancament trencat, pany en mal estat o no existeix
1	20106	QM Envolvent a	Alçada suficient per evitar l'entrada d'aigua (+ de 10 cm.)
17	20201	Quadre sense doble aïllament	No té protecció a parts actives amb les portes obertes
7	20202	Falta tapa al mòdul de doble aïllament	Hi ha doble aïllament al QM però falten les tapes
23	203	Discontinuitat equipotencial	Entre les parts metal.liques del quadre
1	20401	Interruptor general automàtic inadequat	No existeix ICP
1	20501	Protecció magnetotèrmica circuits secundaris	No és de tall omnipolar
2	20502	Protecció magnetotèrmica circuits secundaris	Circuit sense protecció
4	20503	Protecció magnetotèrmica circuits secundaris	Protecció mal calibrada
1	20601	Protecció diferencial general	No funciona
1	20602	Protecció diferencial general	No existeixen
2	20702	Protecció diferencial circuits secundaris	No existeixen
1	20702:		
4	20801	Circuit de maniobra. Proteccions	Protecció magnetotèrmica inexistent o inadequada
6	20802	Circuit de maniobra. Proteccions	Protecció diferencial inexistent o inadequada
7	210	Línia cèl·lula fotoelèctrica	Tensió de aïllament $V_n < 0,6/1 \text{ Kv}$ ó connexió defectuosa
1	21101	Línies de sortida incorrectes	Existeixen línies connectades abans del I. General
1	21102	Línies de sortida incorrectes	Existeixen línies sense protecció
14	21201	Línies interiors de quadre	Amb bornes de connexió accessibles
14	21202	Línies de sortida	Sense identificar, sense rotulació.
6	21203	Línies de l'interior del quadre	No són de 1kV i fora de la protecció del doble aïllament
11	213	Cablejat del quadre en mal estat	Cablejat deteriorat, connexions o tensions nominals malament
15	21402	Elements de quadres ( contactors , etc.. )	Fora del mòdul de Doble aïllament
9	21501	Posta a terra del quadre metàl·lic	No existeix.
1	21502	Posta a terra del quadre de maniobra	R.T. > 50 Ohms i/o protecció diferencial de 300 m A
18	21601	Mòdul de Proteccions	Previst per Festes o enllumenat Nadalenc
1	21602	Mòdul d'Abonat	No s'hi ha pogut accedir
1	40203	Pericons de registre	Arqueta trencada o en mal estat



Punts de Llum			
Unitats	CODI	DESCRIPCIO	DESCRIPCIO AMPLIADA
46	40301	Línies de distribució	Tensió d'aïllament Vn < 0,6/1 Kv
17	40304	Línies de distribució aèries o grapades	Secció dels conductors < 2,5 mm <sup>2</sup>
17	40305	Línia de distribució aèria o grapada	Despenjada i/ o amb abraçadores o pinces en mal estat
17	40306	Creuaments aeris	En mal estat o sense cable fiador
8	40309	Línia aèria	Alimentant punt amb suport metàl·lic anclat a terra
18	40310	Línia aèria, neutre	Compartit amb CIA.
1	40312	Línia de distribució E.P.	Pelada, amb tensió, parts actives accessibles
152	40401	Cable de línia de distrib. a receptor	Vn < 0,6/1 Kv
2	40412	Línia aèria provisional	De P.LL. a P.LL. per substituir línia soterrada avariada
140	40702	Caixes connexió accessibles	Sense tapa, parts actives al descobert i en mal estat
6	409	Conductor o terminal mal aïllat	Cables pelats o amb cinta aïllant (entrada a caixa)
243	60101	Suport a terra en mal estat	Rovellat i/o amb cops i/o torçat.
1	60103	Suport a terra amb la porta <30cm	Alçada suficient per evitar l'entrada d'aigua (+ de 10 cm.)
2	60104	Suport a terra en mal estat	Perill de caiguda
1	60105	Suport a terra en mal estat	Falta el suport i els cables mal acondicionats són accessibles
348	60106	Suport a Terra	Multiús ( Llumeneres , focus , altaveus ,... veure Nota 1 )
3	60202	Porta de suport amb parts act. Int. No proteg.	No tanca bé
5	60203	Porta de sup. amb parts act. int. no proteg.	Pany fet malbé
1	60204	Porta de sup. amb parts act. int. proteg.	Falta
23	60205	Porta de sup. amb parts act. int. proteg.	No tanca bé
15	60206	Porta de sup. amb parts act. int. proteg.	Pany fet malbé
102	60301	Braços en mal estat	Rovellats i/o amb cops
1	60303	Braços accessibles	Sense connexió a Terra
127	604	Fussibles	No calibrats o d'intensitat nominal inadequada.
122	60501	Suport a façana, caixa de protecció individual	No existeix
6	60505	Caixa de protecció individual	Les línies no mantenen l'aïllament de 1KV fins l'int. de la caixa
384	60506	Suport a terra,caixa de protecció individual	No existeix
38	60507	Suport a terra,caixa de protecció individual	En mal estat o inadequada (petita, no tall omnipolar,etc)
476	60601	Cablejat interior receptor (muntant)	Tensió de aïllament Vn < 0,6/1 KV
84	607	Connexionat interior	En mal estat (amb bornes, amb regletes, recargolaments,cinta)
21	60901	Llumenera en mal estat	Molt vella, oxidada, impactes mecànics
204	60902	Llumenera en mal estat	Oberta, no adequada a locals mullats
2	60903	Llumenera en mal estat	Falta
9	60904	Llumenera en mal estat	Falta cubeta
185	61001	Equip a façana o a l'exterior	Connexions aèries. No adequat a locals mullats
408	61002	Equip a l'interior del suport	Connexions aèries, i/o cables d'aïllament <1kV
7	61203	Terra receptor	Anclat a terra sense connexió a terra
8	61205	Terra receptor	Secció inferior a la definida pel reglament
2	61301	Punts Inventariats	Semblen de titularitat privada
4	61302	Suport sense portella	No s'ha pogut comprovar l'interior.

En aquesta taula podem veure a la columna de l'esquerra les unitats de cada tipus de defecte que s'han detectat en el conjunt de les instal·lacions.

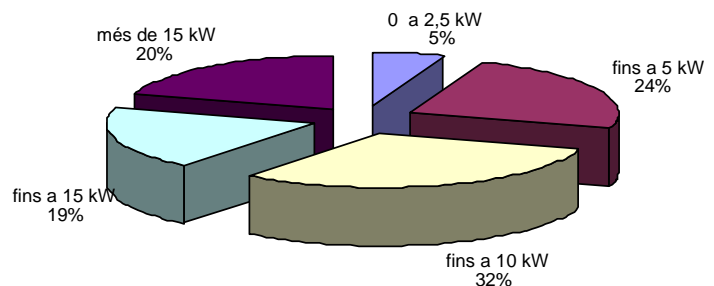
### 3.3 Eficiència energètica al subministrament elèctric

Inicialment, es va realitzar una classificació del nº de quadres per esglaons de potències i ajustat al desenvolupat en els nous decrets de tarifes 1634/2006 i 871/2007 i es va presentar a l'ajuntament (veure taula i gràfic següent). Aquesta primera valoració pretenia que l'ajuntament realitzés una adequació tarifària

Conjuntament amb aquestes dades de partida es va presentar en el seu dia un informe proposta, en que s'aconsellava la planificació de una migració de les tarifes aplicant un ajust a aquest nou concepte d'esglaons. Aquesta migració era producte de la desaparició inicial de la tarifa específica de enllumenat públic (B.0.) i la futura desaparició de la tarifa denominada nocturna, així per imperatiu legal, s'imposa aquesta adaptació

La classificació presentada agrupava inicialment 128 quadres elèctrics, en els esglaons ja enunciats.

<b>Tram</b>	<b>Unitats</b>	<b>Percentatge</b>
<b>0 a 2,5 kW</b>	7	5,5%
<b>fins a 5 kW</b>	31	24,2%
<b>fins a 10 kW</b>	40	31,3%
<b>fins a 15 kW</b>	24	18,8%
<b>més de 15 kW</b>	26	20,3%
<b>TOTAL</b>	<b>128</b>	



L'evolució de la Ley 54 sobre el sector elèctric, així com l'evolució cap el mercat lliure de l'electricitat a partir de la ley 17/2007 i el seu desenvolupament , fa que la gestió de l'energia elèctrica i el costos associats estiguin en un continu moviment

Altre consideració són els subministres que en un principi fins el 2011, no entraran en el mercat lliure i que s'assimilaran als domèstics en la tarifa anomenada del últim recurs (TUR). Aquesta tarifa serà regulada fins el moment d'una adequació final al mercat lliure.

En l'actualitat, el Ministeri d'Indústria Comerç i Turisme, ha enviat una proposta de franja a la CNE ( Comissió Nacional de l'Energia) sobre el terme de potència lliendar per la TUR, aquest límit es situa en els 15 kW de potència

Això ens implica valorar els subministres d'enllumenat exterior fins a 15 kW i els que ho superen. Aquesta apreciació facilitarà la classificació d'escomeses

També, l'aportació de major informació referent a les activitats o receptors connectats a cada escomesa, ens ha fet fer un replanteig, amb una major concreció de les propostes.

Així mateix, les condicions imposades per l'ajuntament en referència a valorar escomeses que encara no estan en funcionament, donen lloc a valoracions amb una components de possibles riscos tècnics.

Ates tots aquest condicionants d'anàlisi energètic efectuat, es troba en un acceptable marge de fiabilitat del 95 %.

Les propostes d'actuacions d'aquests apartat s'entrellacen de forma constant amb els altres vector d'anàlisi, per la qual cosa, com es comenta amb posterioritat, estan incloses en elles.

Com a resum final de la compatibilitat energètica de l'enllumenat exterior del municipi ens trobem amb el següent quadre

<b>Potència Contractada actual</b>	2.236 kW
<b>Potència Instal·lada actual</b>	1.227 kW
<b>Consum anual d'energia activa</b>	6.390.928 kWh
<b>Hores promig de funcionament actuals</b>	3.406 h
<b>Facturació anual</b>	743.903 Euros
<b>Preu mig del kWh actual</b>	0,116 Euros / kWh

Si analitzem les dades:

### ***Relació potència contractada / potència instal·lada***

Tenim un ajust elevat de la contractació, amb un rati de 1.82, per sobre de la potència instal·lada, això representa un sobrecost en el terme fix del 82%. Aquesta sobre contractació es excessiva, ja que el que es acceptable es situa al voltant del 10 % (Ratis 1,1).

La migració de la tarifa B.0., on no es tenia en compte el terme de potència, al nou esglaonat normatiu, ha produït aquest tipus de fenomen.

També la utilització d'equips associats no eficients, dona lloc a increments d'aquests paràmetre.

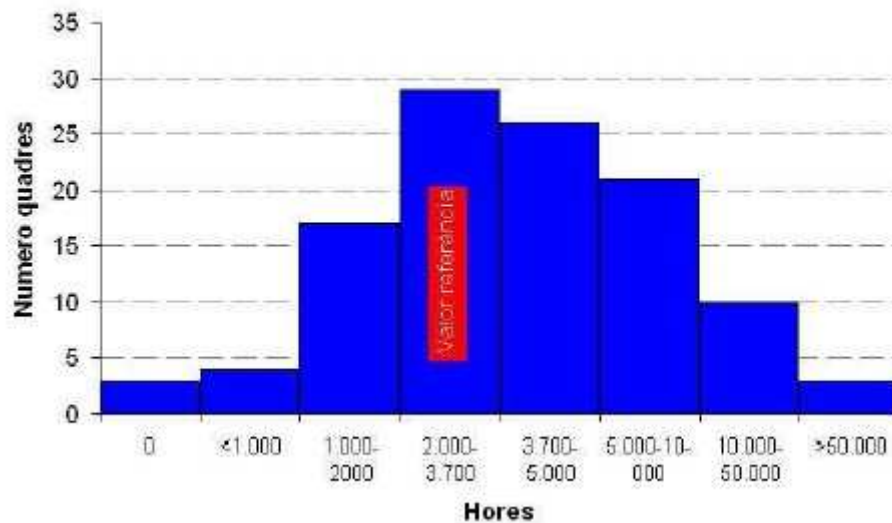
### ***Relació HTU***

Es un valor, 3.406 hores de funcionament, ajustat a una regulació del tipus mitja, 18,9 %, aquest valor es sol donar amb sistemes de regulació en capçalera, on es poden distingir dos paràmetres, el de l'estabilització de la tensió de companyia, que s'aproxima al 10 % i la resta a la reducció estricta dels equips de reducció de flux.

Per les seves singularitats, els equips en capçalera solen donar aquests estalvis. El que denota un funcionament ineficient o que estan en bypass la majoria de les hores.

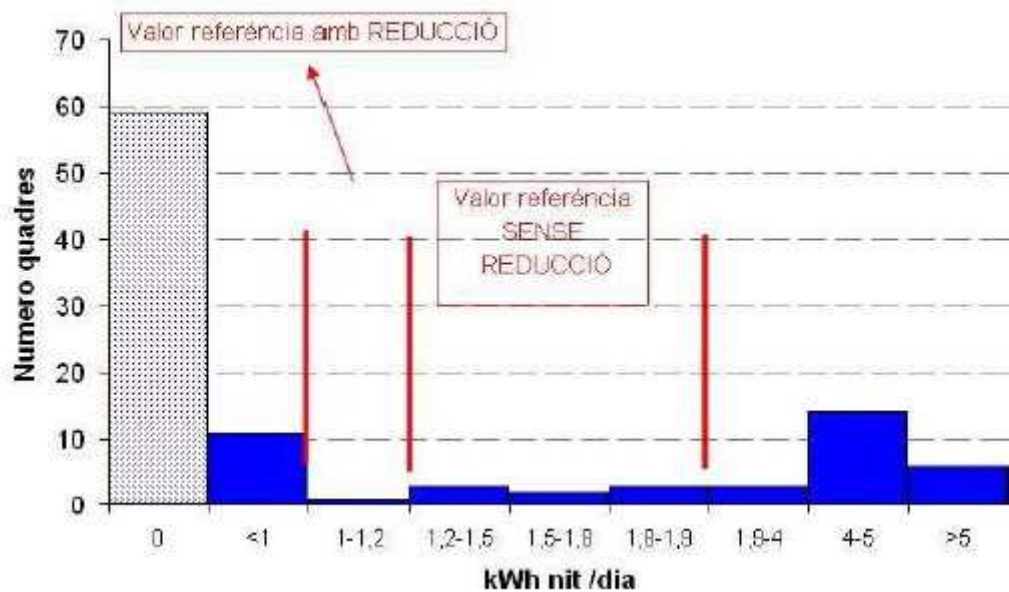
En qualsevol cas les hores teòriques d'utilització (HTU), són acceptables.

## Hores teòriques funcionament



Tot i aquests valors mitjos, dintre del normal, al veure l'anàlisi de cada quadre, podem veure que hi ha molts allunyats del funcionament òptim. Això es degut a un consum d'energia molt fora del normal. Ja sigui per sistemes d'encesa ineficients, absència de reducció, o un consum d'energia afegit al quadre, i que no pertany a l'enllumenat públic.

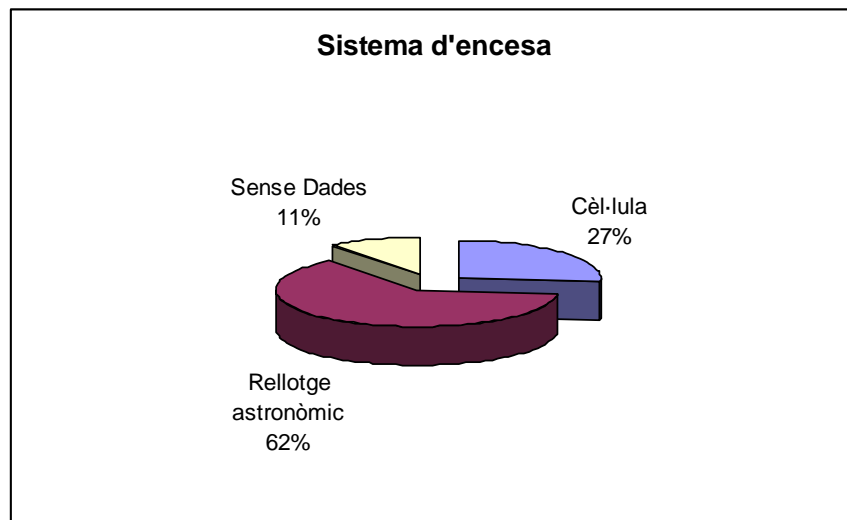
## kWh nit/dia



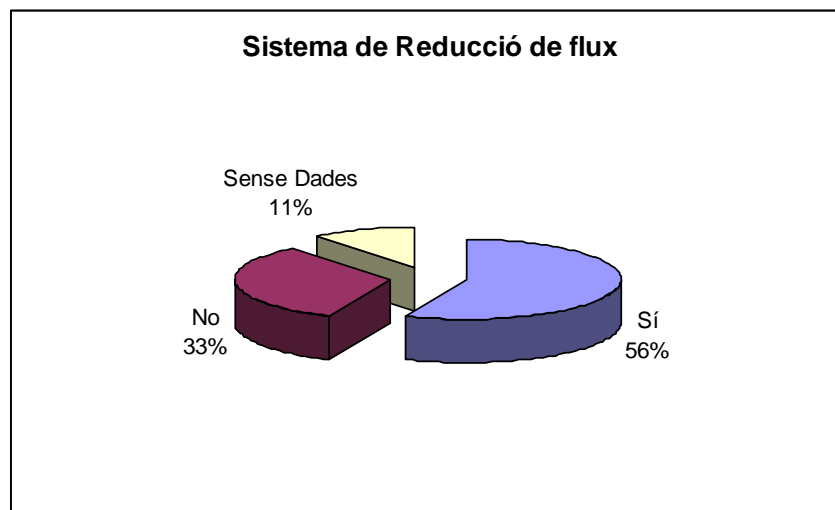
### **Sistemes d'encesa i reducció**

Segons les dades inventariades, tenim:

Classificació de quadres segons el seu sistema d'encesa:



O segons el seu sistema de reducció:



Podem observar que hi ha un percentatge important de sistemes amb encesa de Cèl·lula. Aquest sistema, com s'ha comentat en apartats anteriors, proporciona una qualitat de servei inferior al Rellotge Astronòmic, doncs els efectes meteorològics i de manteniment sobre ella són perjudicials al llarg del seu cicle de vida.

Respecte al sistema de reducció, el reglament determina que tot quadre ha de portar sistema de regulació que no afecti a les condicions

d'uniformitat de la il·luminació, per tant, només el cas de "REDUCCIÓ DE FLUX EN CAPÇALERA" seria correcte. La resta hauria d'adequar-se.

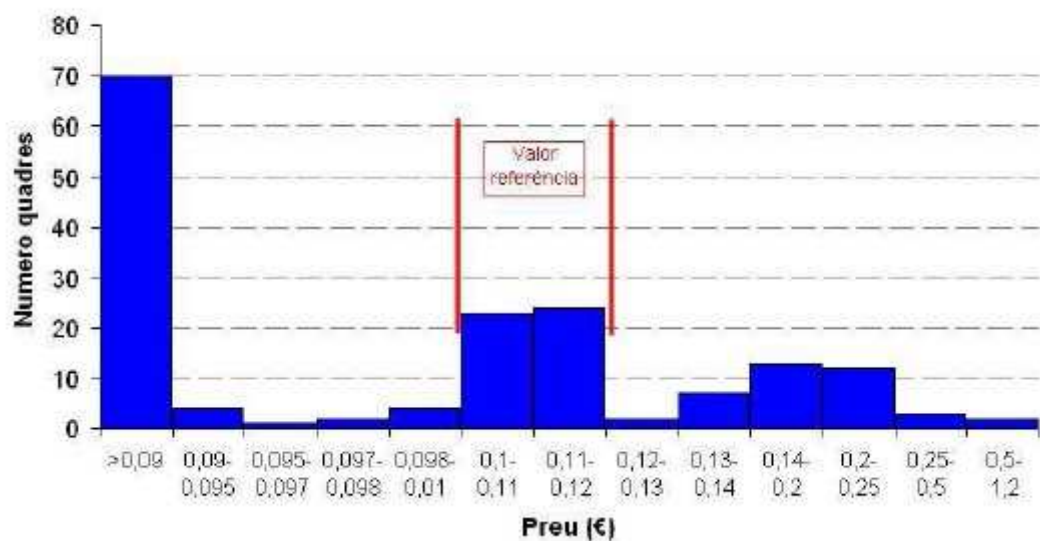
### **Preu mig del Quilovat-hora**

És el valor mitja del preu del quilovat hora consumit durant un any de tot el servei d'enllumenat exterior, queda definit per la relació dels costos totals de les pòlisses d'enllumenat públic del municipi i el consum totals dels quilovats-hora .

Entre els costos, cal tenir en compte el preu del quilovat en les diferents franges horàries, recàrrecs i bonificacions, el lloguer d'equips de comptatge, així com els impostos regulats.

En la comptabilitat analitzada i amb tots aquests valors, s'extreu el preu mitja del kWh en de 0,116 €, que es desvia dels Estàndards actuals dels enllumenats exterior.

**Preu kWh per quadre**



Podem observar uns valors dintre de referència, però també una altres propers a 0,2 €/quadre, a un número important dels mateixos. Valors que poden suposar una sobre contractació d'energia, i sobrepagament del kWh. Per tant, s'hauria d'integrar en aquests 0.10-0.12 €/kWh de referència.

### ***Potència instal·lada per quadre***

El valor mitjà de la potència instal·lada dels quadres de comandament, se situa sobre els 9,5 kW, valor lleugerament baix i que caldria aproximar-ho fins els 12,5 kW.

Aquesta potència de referència (12,5 kW) ve condicionada a una òptima relació punts de llums per fases, distàncies de línees ajustades a les seccions dels conductors i preus de tarifes regulats d'aplicació actual.

Les condicions del mercat lliure de l'energia elèctrica del futur, proper, farà modificar amb seguretat aquest rati. Així doncs cal agafar-ho com element de referència condicionat a l'evolució del mercat futurs.

### ***Potència mitja del punt de llum***

Aquesta variable es pot formular per diferents formes, segons els apartats analitzats en l'enllumenat exterior, tals com manteniment, eficiència energètica, klm/m, etc

El nostre criteri es el de l'eficiència, per el que valorarem la potència total instal·lada en el servei d'enllumenat exterior, en relació al nº de punts de llum total del municipi, aquest rati es situa per sobre dels 160 Watts.

Aquests valor donat les eficàcies actuals de les làmpades de descarrega, els rendiments dels pàmpols, es un bastant elevat.

Es donaran criteris per baixar aquests índex a nivells mes baixos, les propostes per reduir aquest valor te una forta component política.



## 4 PLA DIRECTOR

El Pla Director pretén definir un esquema conceptual de la il·luminació que, tot i que reconegui a cada zona les seves condicions específiques, plantegi una visió de conjunt que eviti contradiccions o desequilibris.

La **Classificació Urbana** s'estableix mitjançant la definició i interrelació de tres apartats principals:

### ***Zonificació:***

Es considera l'espai urbà de la població estructurat en diferents zones i espais en funció dels seus usos preponderants i característiques d'urbanització i edificació

### ***Condicions d'il·luminació:***

Establint els rangs de Nivell d'il·luminació i altres característiques, com la uniformitat, l'enlluernament, etc., que es consideren adequats per a les diferents característiques de la població

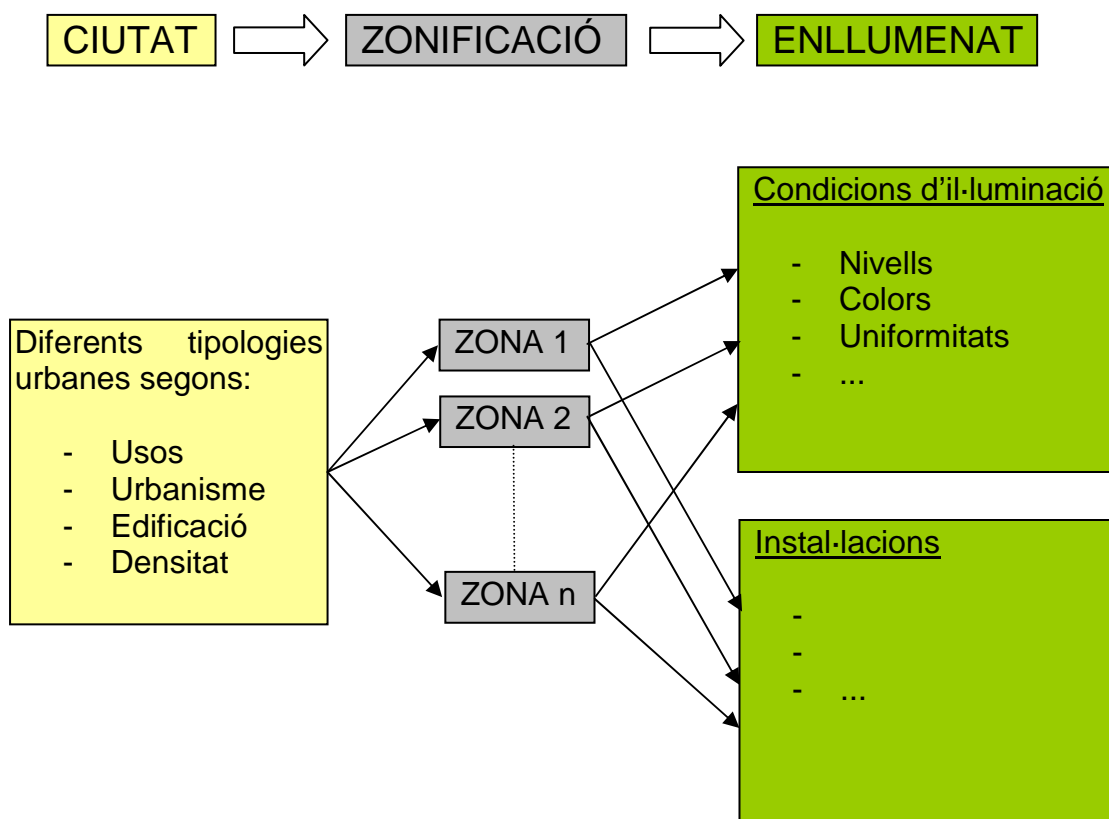
### ***Característiques de les instal·lacions:***

Atenent en aquest apartat a les tipologies de punts de llum, tant pel que es refereix a condicions funcionals, com al seu aspecte visual i imatge

A partir d'aquestes interrelacions, es desenvolupen les característiques de cadascuna de les subzones, mitjançant:

### **Model bàsic**

Les condicions d'il·luminació i instal·lacions que es proposen són funció de les diferents tipologies urbanes detectades al municipi de Lloret de Mar, i més concretament del tipus de via dintre de cada zona com mostra el següent esquema:



## ***Eixos principals***

Com a pas previ a la definició quantitativa de la proposta d'enllumenat cal descriure els eixos principals al voltant dels quals girarà la proposta. Aquests són:

### **a) Nivells i característiques d'il·luminació:**

Utilitzar els nivells d'il·luminació necessaris per garantir condicions de seguretat i funcionalitat, però evitant els excessos innecessaris.

Prioritzar els aspectes qualitius de la il·luminació (uniformitat, absència d'enlluernament, estructura,...) per davant dels quantitius de nivell.

Respecte pel medi ambient evitant la dispersió i la intrusió de la llum en zones a les que no correspon o que fins i tot perjudica.

### **b) Instal·lacions:**

Utilitzar elements que garanteixin la qualitat de servei adequada, que facilitin les operacions de manteniment i que permetin una vida útil prolongada.

Utilitzar elements, sistemes i dissenys d'elevada eficiència energètica i la distribució lumínica dels quals no generin contaminació.

Considerar l'aparença visual de les instal·lacions i la seva adequació i integració a l'entorn urbà.

### **c) Seguretat i fiabilitat:**

Les instal·lacions es regiran pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. La seguretat vers a l'usuari (vianant, conductor, mantenedor, instal·lador...) i la fiabilitat del sistema, per proporcionar les mateixes condicions durant el màxim de temps possible, són fils bàsics de disseny, explotació i manteniment.

### **d) Zonificació i usos:**

Consideració de les demandes específiques pròpies de cada zona urbana en funció del seu ús prioritari i el seu caràcter ciutadà. Equilibrar les condicions d'il·luminació als diferents àmbits i espais urbans

e) Valorització de l'ambient i paisatge urbà:

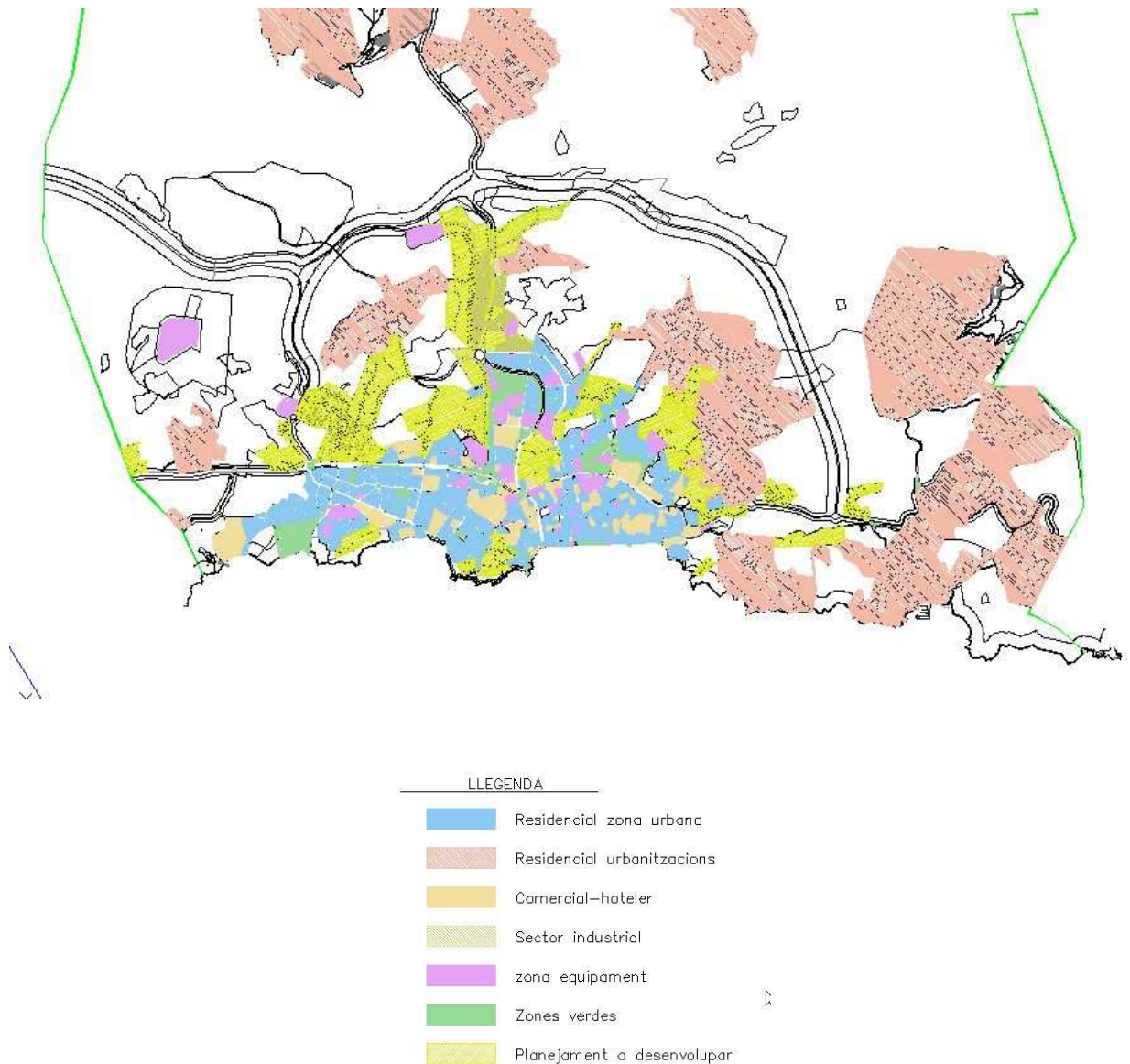
L'estructura i el caràcter de la il·luminació han de considerar l'ambient i paisatge propis de la zona a il·luminar. Promoure il·luminacions específiques que permetin destacar i valorar els elements urbans singulars

f) Economia

Considerar prioritària la relació servei/cost i la minimització dels costos de consum i explotació

## 4.1 Zonificació del municipi

Estudiant la qualificació urbanística que estableix el Pla d'Ordenació, que pot veure's al plànol adjunt, i prenent en consideració els aspectes específics de l'enllumenat:



**Font: Ajuntament de Lloret de Mar**

en el cas concret de Lloret de Mar, la zonificació ha de començar per la consideració de 6 àmbits de desenvolupament urbanístic relacionats amb l'activitat que es realitza:

- Eixos viaris
- Zones residencials
- Zones verdes
- Zona industrials
- Zones representativa
- Zones d'Oci i Reunió

Dintre de cadascun d'ells es poden diferenciar zones de diferent ús preponderant. Així, finalment, la zonificació que es proposa per a Lloret de Mar és la següent:

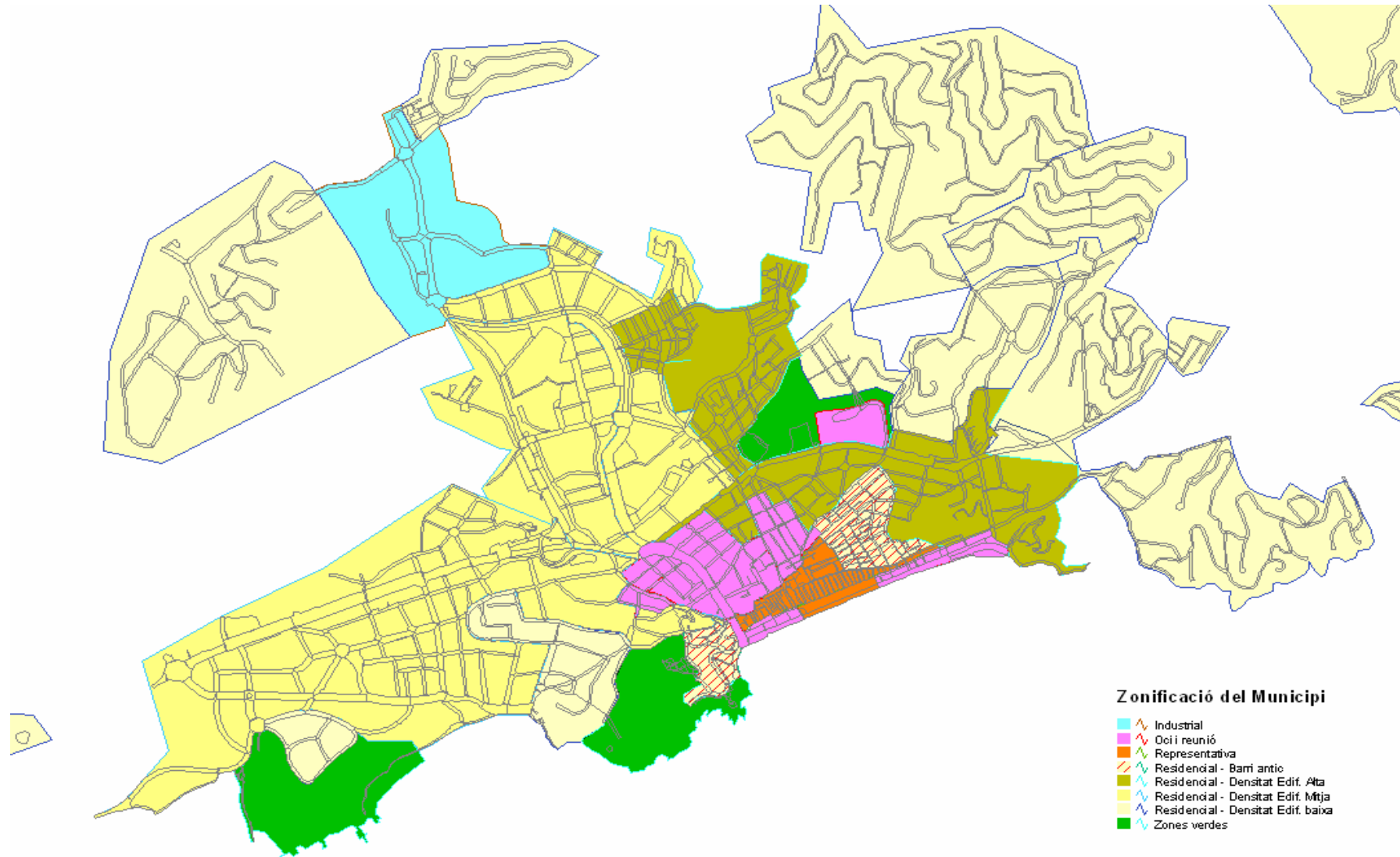
ZONES URBANÍSTIQUES	SUBZONES
1. Eixos viaris	1. Vies vertebrals
2. Residencial	1. Densitat edificació baixa
	2. Densitat edificació mitja
	3. Barri antic
	4. Densitat edificació alta
	5. Espais oberts
3. Verdes	1. Parc urbà
	2. Zones verdes protegides (només a camins)
4. Industrial	1. Vies articulars
	2. Vies secundàries
5. Zona representativa	1. Barri antic
	2. Passeig Marítim
6. Oci i reunió	1. Alta activitat nocturna
	2. Comercial

Aquesta zonificació es mostra gràficament als plànols adjunts:

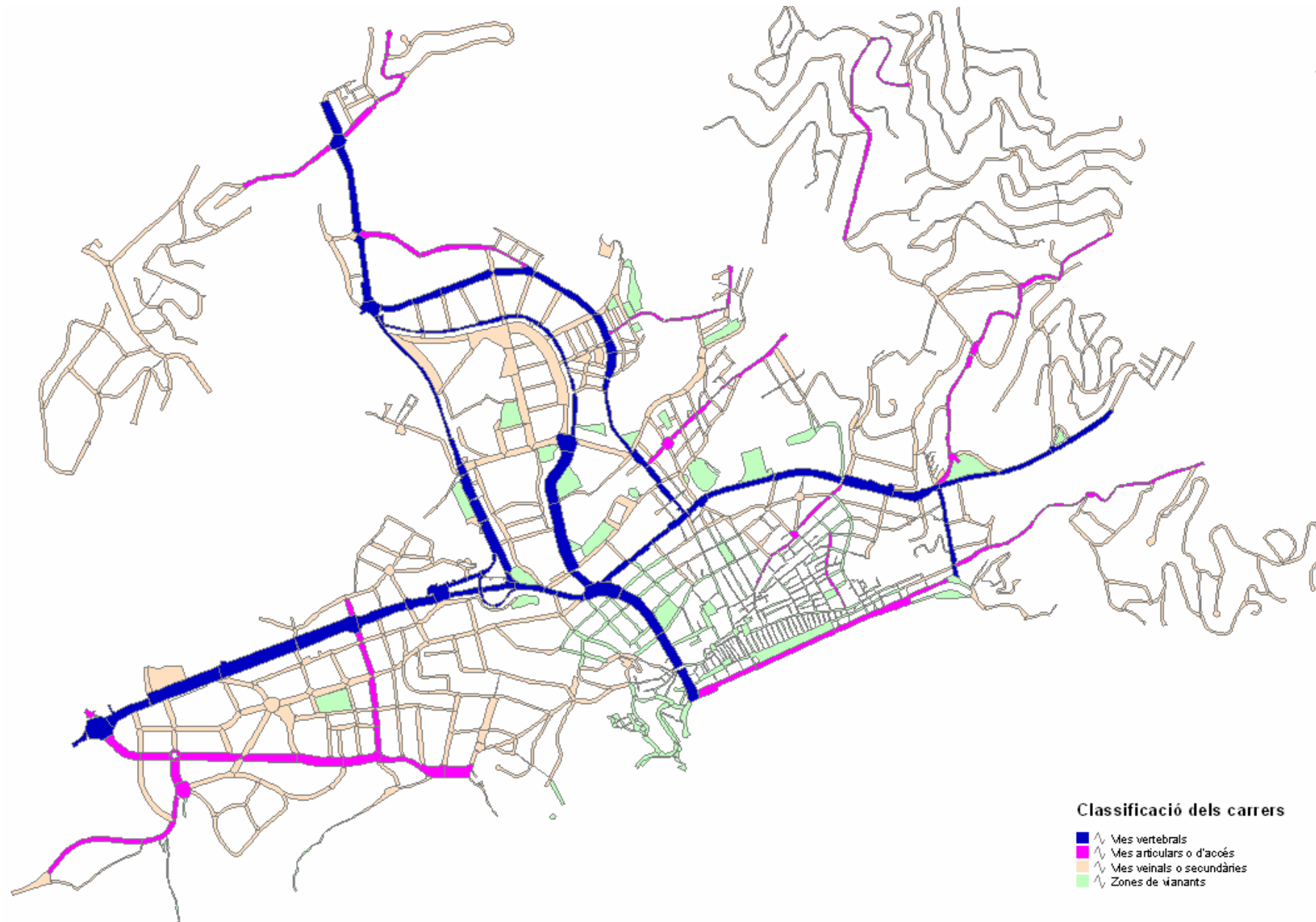
- Eixos viaris
- Zonificació

Descrivint-ne a continuació , per cada zona, les consideracions que ens han conduït per proposar aquesta Classificació:





Nota: Per veure amb més detall cada zona, consultar annexes.







**Classificació dels carrers**

-  Ves vertebrals
-  Ves articuladors o d'accés
-  Ves veïnals o secundàries
-  Zones de vianants

## **ZONA 1 – EIXOS VIARIS**

### ***SUBZONA 1 – VIES VERTEBRALS***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles i travessar o circumval·lar les zones grans de població. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús per part del vianants a les voreres, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada. Travessen el municipi en forma de “gran creu”:

- Avinguda de Tosa
- Avinguda de Blanes
- La Riera
- Avinguda del Rieral
- ..



## **ZONA 2 –RESIDENCIALS**

Degut al desenvolupament urbanístic s'ha ocasionat a Lloret de Mar durant el segle XX, podríem separar les zones residencials segons les següents característiques:

### ***SUBZONA 1 – DENSITAT D'EDIFICACIÓ BAIXA***

Aquestes zones coincideixen pràcticament sempre amb les urbanitzacions del municipi. Estan incloses dintre d'aquesta denominació aquelles que són d'indubtable caràcter residencial, marcades per una baixa densitat d'edificació, degut a la seva urbanització realitzada d'habitatges unifamiliars: adossats o aïllats. Quasi sempre amb un espai entre l'edificació i la vorera (jardins).

La seva densitat d'edificació és alta i edificis d'entre 1 i 2 pisos. La morfologia de les vies de circulació es variada, depenent de cada zona.

Pot haver arbrat que dificulti l'arribada de llum des dels sistemes d'enllumenat a les vies de circulació o vianants

Coincideix amb aquesta definició de zona, totes les urbanitzacions i les zones marcades al casc urbà (veure mapes anteriors).

### ***Categoria A: Vies articulars:***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles de les vies veïnals, fins a les vertebrals. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús comercial esporàdic i residencial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.

A les urbanitzacions fan la funció de via d'accés i distribució pels carrers veïnals.



### ***Categoria B: Vies veïnals:***

D'aquesta categoria corresponen la resta de carrers de la zona. Són carrers de menys circulació de vehicles, per accés al seu interior (habitatges, comerços...).



La diferència principal entre aquests carrers i els articulars és la densitat de circulació.

## ***SUBZONA 2 – DENSITAT D'EDIFICACIÓ MITJA***

La zona coincideix pràcticament amb la totalitat amb el barri de Fenals i part nord del municipi. Es tracta d'un eixample urbanístic de característiques d'edificació molt homogènies. Hi han carrers amples, amb voreres generoses, que donen accés a blocs de pisos d'habitatges de segona residència (més cap al sud-oest), hotels, apartaments de lloguer... L'alçada acostuma a ser d'entre 3 i 8 pisos.

Com hem dit, la seva densitat d'edificació és mitja i pot haver un important espai amb jardí entre la façana de l'habitatge i la vorera.

L'arbrat pot dificultar l'arribada de llum des dels sistemes d'enllumenat a les vies de circulació o vianants

### ***Categoria A: Vies articulars:***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles de les vies veïnals, fins les vertebrals. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús comercial i residencial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.



### ***Categoria B: Vies veïnals:***

D'aquesta categoria corresponen la resta de carrers de la zona. Són carrers de menys circulació de vehicles, només per accés al seu interior (habitatges, comerços...).



La diferència principal entre aquests carrers i els articulars es la densitat de circulació.

### ***SUBZONA 3 – BARRI ANTIC***

El Barri Antic es considera aquella zona que està al quadrant inferior dret de la creu que formen les Avingudes de Tossa-Blanes i del Rieral, i una petita zona a la part inferior esquerra, amb component Residencial més forta. És a dir , aquell lloc on no hi ha predominança d'activitat Comercial , representativa... L'antiguitat de l'edificació més important.

La seva densitat d'edificació és alta i edificis d'entre 3 i 6 pisos. La morfologia de les vies de circulació és estreta, amb voreres molt reduïdes.

Pràcticament absència d'arbrat en aquesta subzona.

Coincideix amb aquella zona que no es per vianants, i pertany a la menys turística del Casc Antic.



### ***Categoria A: Vies articulars:***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles de les vies veïnals, fins les vertebrals. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús comercial i residencial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.



***Carrer del Carme***

Són el Carrer del Carme i Carrer Vall de Venècia.

***Categoria B: Vies veïnals:***

D'aquesta categoria corresponen la resta de carrers de la zona. Són carrers de menys circulació de vehicles, només per accés al seu interior (habitatges, comerços...).



## ***SUBZONA 4 – DENSITAT D'EDIFICACIÓ ALTA***

Aquesta zona surt per eliminació d'altres considerades en aquest estudi urbanístic. Pertanyen a ella aquells carrers de caràcter marcadament residencials, que tenen una densitat d'edificació alta, però que no són considerades Barri Antic.

### ***Categoria A: Vies articulars:***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles de les vies veïnals, fins les vertebrals. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús comercial i residencial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.



***Avinguda de Catalunya***

***Categoria B: Vies veïnals:***

D'aquesta categoria corresponen la resta de carrers de la zona. Són carrers de menys circulació de vehicles, només per accés al seu interior (habitatges, comerços...).

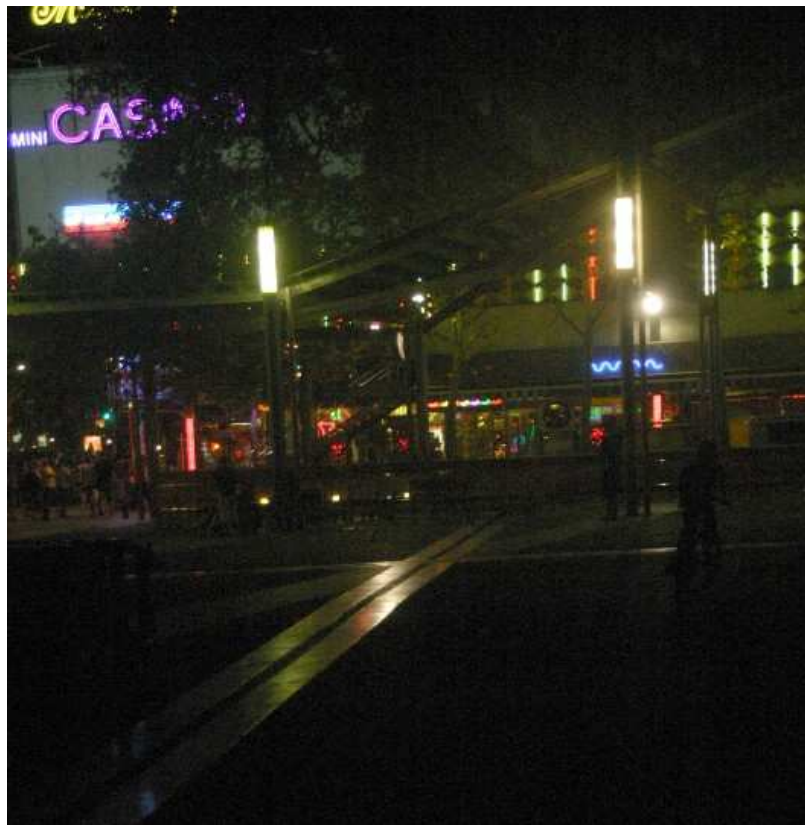


***Carrer Joan Bautista Lambert***

## ***SUBZONA 5 – ESPAIS OBERTS***

### ***Categoria A: Zones de jocs, esports:***

L'edificació al municipi, tot i no ser sempre molt densa respecte a la quantitat de sòl edificat, deixa pocs espais lliures entre zones urbanitzades. Alguns exemples, però, són algunes zones de joc que hi ha a Av. Just Marlès.



### ***Categoria B: Jardí urbà***

Les zones verdes són llocs d'entreteniment i passeig per la població. A Lloret són reduïdes, i tot considerar un apartat general de zones verdes, també cal tenir en compte les petites illes verdes a zones residencials.



***Plaça Melcior Montero i Vert***

## **ZONA 3 – VERDES**

### ***SUBZONA 1 – PARCS URBANS***

Les zones verdes són llocs d'entreteniment i passeig per la població. Són les illes verdes dintre de la ciutat, i per tant es requereix una il·luminació en particular, donant prioritat a l'ambient i la reproducció de la vegetació. Un clar exemple es el Jardins de Santa Clotilde.



*Jardins de Santa Clotilde*



## **SUBZONA 2 – ZONES VERDES PROTEGIDES**

Són zones ubicades a les rodalies de zones edificades, i que poden tenir zones d'accés i passeig. Només camins, no trànsit rodat. Zones per possible urbanització, encara amb caràcter rural.

Actualment l'ús es de vies per vianants. A Lloret podem veure la zona de Can Xardó per exemple.



## **ZONA 4 – INDUSTRIAL**

Tal com es pot veure a la mapa de classificació zonal inicial, la zona industrial a Lloret es concentra a l'entrada del municipi, al costat del WaterWorld (Avinguda de les Alegries).

Actualment ja hi han instal·lades algunes indústries, però la planificació urbanística del municipi planteja una important ampliació de la mateixa. Sempre amb l'edificació d'indústries concentrades al mateix indret.

D'igual forma que a les zones residencials, es poden considerar dos tipologies secundàries, depenent de la intensitat de trànsit previst a cadascuna d'elles:

### ***SUBZONA 1 – VIES ARTICULARS***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles i travessar o circumval·lar les zones grans industrials. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús industrial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.



*Carrer Costa d'en Vió*

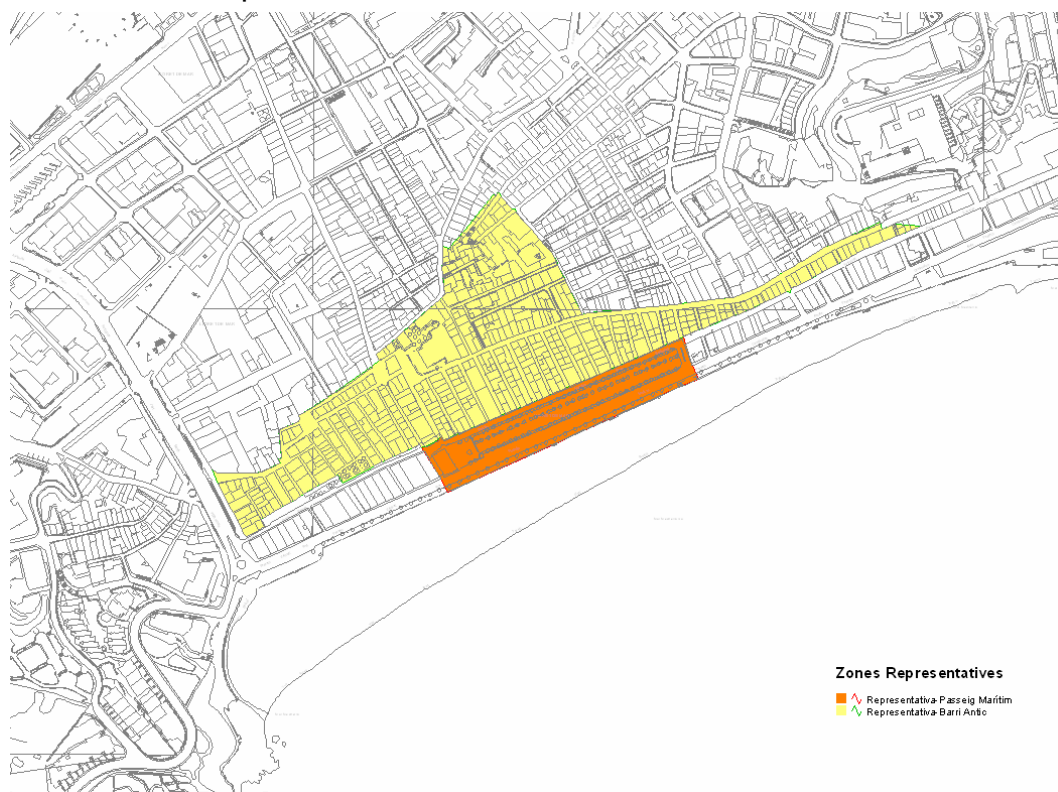
## ***SUBZONA 2 – VIES SECUNDÀRIES***

La seva funció bàsica és permetre l'accés o sortida de vehicles i travessar o circumval·lar les zones grans industrials. Tot i que en alguns casos aquesta funció estigui compartida amb l'ús industrial a les voreres i vials, l'atenció preponderant serà la il·luminació de la calçada.



## ZONA 5 – ZONA REPRESENTATIVA

És aquella que té el component d'identificació del municipi més important. És la imatge a l'exterior, i conté trets d'identitat del ciutadà. Acostumen a estar lligades amb zones d'alta intensitat comercial o d'oci, tot i que no són les més intenses, o planificades amb aquesta intenció.



### ***SUBZONA 1 – BARRI ANTIC***

Correspon a les zones més característiques i entranyables del municipi. Totes aquells carrers estrets que van des del carrer de la Vila al Passeig Marítim, la zona de l'Església... Tenen un caràcter d'entreteniment i reunió, amb una forta component comercial.

Són carrers estrets, petits i d'edificació entre 2 i 4 pisos.

No hi ha interferència amb l'arbrat. La circulació de cotxes acostuma a ser reduïda, per estar concebuda com zona de vianants.





## ***SUBZONA 2 – PASSEIG MARÍTIM (ZONA CENTRAL)***

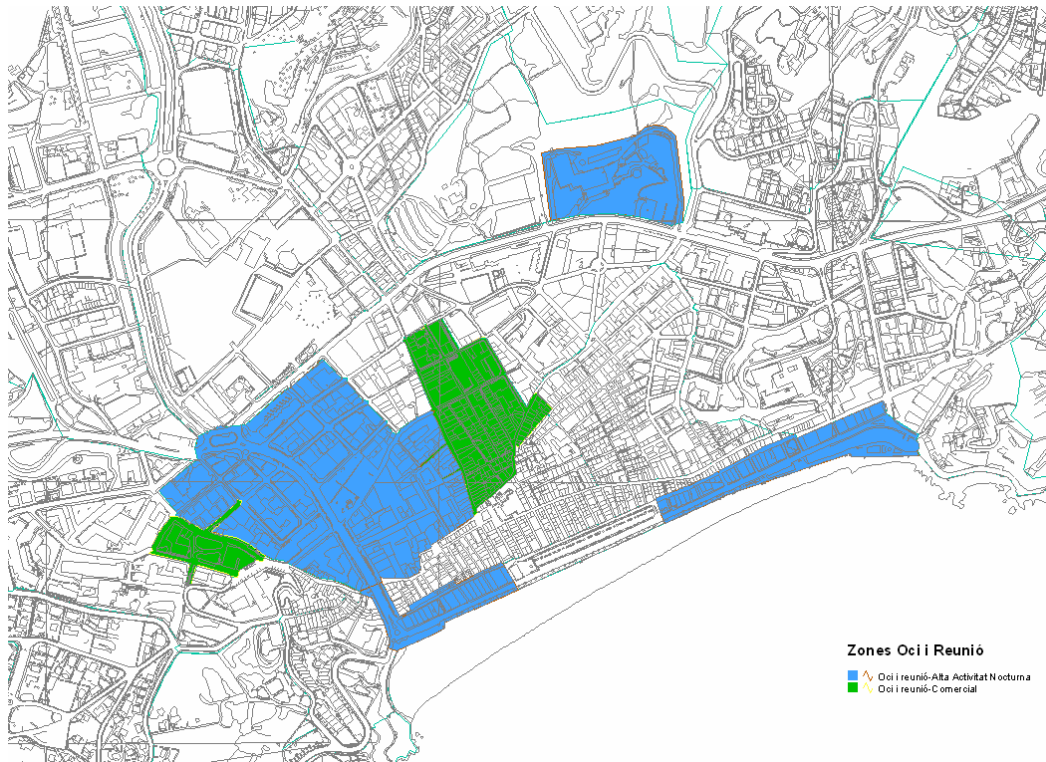
És la zona de passeig per excel·lència. Està determinada per la part central, entre la Plaça de la Vila i el Museu del Mar. Inclou el passeig Mossèn Jacint Verdaguer, Passeig Agustí Font i les voreres més pròximes a la platja. És una zona àmplia i oberta amb edificis propers (primera línia de mar) de més de 7 pisos d'alçada. Tenen un caràcter d'entreteniment i reunió.

Hi ha interferència amb l'arbrat. La circulació de cotxes acostuma a ser important pel Passeig Agustí Font.



## ZONA 6 –OCI I REUNIÓ

És aquella on hi ha més concentració d'habitants, principalment a la nit. Es correspon a la zona d'entreteniment; normalment de gent d'edat jove. Disposa d'establiments comercials, i de restauració en gran densitat. Igual que les zones anteriors es concentren al casc urbà, especialment a prop de la platja.



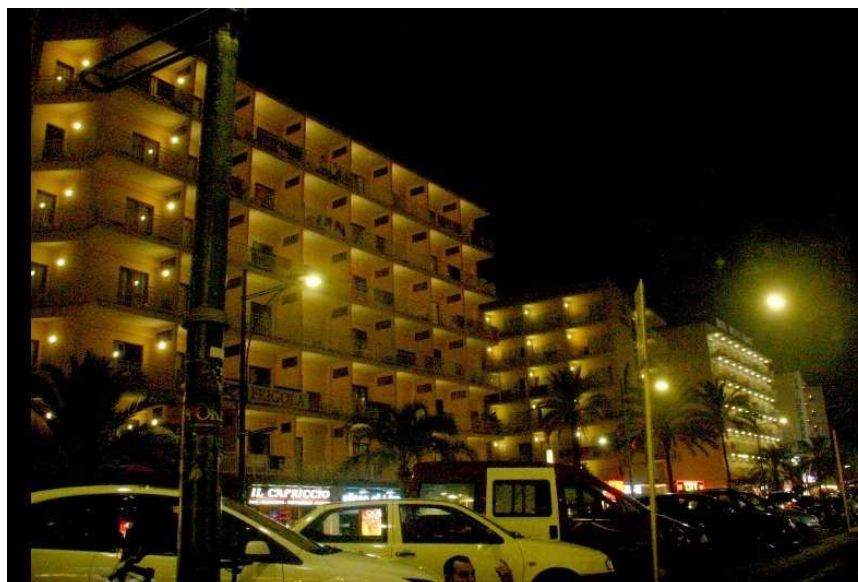
### **SUBZONA 1 – ALTA ACTIVITAT NOCTURNA**

La zona clarament de més activitat ciutadana nocturna. Són un exemple: L'avinguda Just Marlès i Vilarrodona i rodalies, Casino (al costat de l'estació d'autobusos), i la zona del Passeig marítim que no coincideix amb el Passeig Mossèn Jacint Verdaguer.

Els carrers són bastant estrets amb voreres no gaire amples , encara que hi ha excepcions: AV. JUST MARLÉS I VILARRODONA, PASSEIG MARÍTIM, AVINGUDA DE TOSA..

L'edificació és d'alta densitat , normalment de més de 5 pisos.

Pot haver interferència amb l'arbrat. La circulació de cotxes acostuma a ser important





## ***SUBZONA 2 – COMERCIAL***

És una zona que, tot i ser molt semblant en característiques i proximitat a altres Representatives, la seva característica principal és l'altíssima concentració de comerços. De tota tipologia i escala. Es diferencien dos zones:

- Carrer de la Riera i Potosí
- Carrer Sant Pere

A la segona hi ha comerços de més alt status, i els carrers són de prioritat pels vianants. En els dos casos, la tipologia urbanística és d'alta densitat d'edificació, amb edificis alts, i voreres petites o inexistentes.

No hi ha interferència amb l'arbrat.





## 4.2 Zonificació segons el Reglament de Protecció del Medi Nocturn





El caràcter de nucli urbà de la ciutat de Lloret de Mar, genera una zonificació segons el Reglament, bastant senzilla.

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

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



Llegenda

-  Zona E1, Protecció màxima
-  Zona E2, Protecció alta
-  Zona E3, Protecció moderada
-  Zona E4, Protecció menor
-  Limits municipals

***Classificació zonal del terme municipal de Lloret de Mar respecte la protecció del cel nocturn***  
***Font: [www.gencat.net](http://www.gencat.net)***

Aquesta zonificació, elaborada pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat classifica com a categoria E3 totes les àrees edificades.

Existeixen zones E1, que tot i no estar urbanitzades ni tenir cap tipus d'il·luminació, s'han de tenir en compte a l'hora de dissenyar o valorar possible llum intrusa.

### 4.3 Condicions d'il·luminació

#### ***Bases de la proposta en quant als nivells d'il·luminació***

Es fonamenten en diverses recomanacions d'il·luminació urbana i molt especialment en el Reglament de la Llei 6/2001 d'ordenació de l'enllumenat exterior, que són d'obligat compliment a Catalunya.

Aquest Reglament fixa en el seu Annex (Taula 6) els valors màxims del nivell d'il·luminació mitjana en els diferents tipus de via.

	Il·luminació en zona de vehicles	Il·luminació en zona de vianants
Trànsit elevat	35	20
Trànsit moderat	25	10
Trànsit baix	15	6
Trànsit escàs	10	5

A la pràctica de la gestió municipal d'enllumenat és important definir, a banda dels mencionats valors màxims, **els valors de nivell d'il·luminació mitjana en servei**, és a dir, els valors mínims que resultaran de la depreciació natural de les instal·lacions abans de que siguin obligatòries les intervencions de manteniment.

El grau de depreciació admissible, tant per conceptes de servei com per economia energètica, és del 20%, la qual cosa transforma la taula anterior en:

	VALORS EN SERVEI	
	Il·luminació en zona de vehicles	Il·luminació en zona de vianants
Trànsit elevat	28	16
Trànsit moderat	20	8
Trànsit baix	12	5
Trànsit escàs	8	4

Aquesta taula representa, doncs, la limitació màxima que per motius reglamentaris és impossible superar.

### **Proposta concreta sobre nivells d'il·luminació en servei per a Lloret de Mar**

Sempre respectant les limitacions reglamentàries descrites en l'apartat anterior, la formulació de la proposta concreta presenta certes variacions d'estructura:

- S'estableix, a part del valor màxim reglamentari, un **valor mínim** d'il·luminació necessari per respectar les condicions de seguretat
- Respecte als nivells màxims autoritzats al Reglament, s'han reduït lleugerament els valors en els casos de Nivells elevats, respectant la resta:

Per calçada de **circulació de vehicles**:

La classificació de **Nivell d'il·luminació moderat** - entre 12 i 18 lux -, s'adoptarà en general com nivell bàsic per totes les vies de Lloret de Mar amb excepció de les posteriorment citades:

- Les vies vertebrals, per la seva intensitat i velocitat de trànsit, adoptaran el **Nivell d'il·luminació elevat** – entre 15 i 25 lux - .
- El **Nivell d'il·luminació discret** – entre 8 i 12 lux - , serà adoptat a les zones de trànsit molt reduït i lent, com: Espais entre edificis, vials en parcs, zones rurals, carrers veïnals, etc...
- El **Nivell d'il·luminació reduït** – entre 4 i 8 lux - , només serà admissible a zones de trànsit ocasional, provisionals, etc..

Resulta, doncs, la següent proposta:

Trànsit	Il·luminació en zona de vehicles	
Elevat	Elevat (V1)	25-15
Moderat	Moderat(V2)	18-12
Baix	Discret (V3)	12-8
Escàs	Reduït (V4)	8-4

Pel que fa als **espais de vianants**:

A les zones de trànsit de vianants – voreres de vies de circulació, zones d'Oci i Reunió – s'adoptarà a tot Lloret de Mar un **Nivell d'il·luminació Moderat** – entre 5 i 8 lux- amb les següents excepcions:

- Respecte a les zones de trànsit baix, es considerarà el **Nivell d'il·luminació discret** – entre 3 i 5 lux- .
- **El Nivell d'il·luminació elevat** – entre 8 i 15 lux, només es farà servir en casos singulars, més per motius de representativitat que de volum de circulació.
- **El Nivell la il·luminació reduït** – entre 1 i 4 lux-, només serà admissible en zones de trànsit ocasional, escàs, provisional, etc...

Trànsit	Il·luminació en zona de vianants	
Elevat	Elevat (P1)	15-8
Moderat	Moderat (P2)	8-5
Baix	Discret (P3)	5-3
Escàs	Reduït (P4)	4-1

### **Uniformitat general**

Um = 0,4	Valor mínim en calçades de trànsit elevat. A les vies de trànsit ràpid s'haurà de complir, a més, el límit d'uniformitat longitudinal UI = 0,7
Um = 0,3	Valor mínim en àrees de vianants de trànsit elevat i en calçades de trànsit moderat i baix
Um = 0,2	Valor mínim en àrees de menor exigència

### **Control de l'enlluernament**

Estrictament reduït (er)	Control mínim a calçades de vies de trànsit moderat o elevat. Luminàries cut off
Reduït (r)	Control mínim a calçades de trànsit baix. Possible Luminàries semi-cut off
Acceptable (a)	A la resta de casos

### **Color de la llum**

S'utilitzarà **llum groga**, la qual serà obligatòria a zones de caràcter funcional o sensibles a les agressions ambientals.

La **llum blanca** serà utilitzable allà on la zonificació general ho permeti, però sempre amb justificació expressa de la seva conveniència.

### **FHS instal·lat**

S'utilitzaran de forma general, únicament lluminàries amb **FHS inst < 1%** en tot tipus de zona.

La utilització de lluminàries amb FHS superior a aquest 1 %, només s'autoritza a la zonificació general d'aquest informe, en determinats casos, condicionada a la classificació de la zona segons el Reglament de la Llei 6/2001, i les recomanacions de la classificació zonal d'aquest Pla Director.



### ***Estructura i caràcter***

A zones amb especials exigències de tipus ambiental o paisatgístic podran definir-se les condicions de:

- Estructura especial d'il·luminació
- Estil i escala dels punts de llum
- Disposició i distribució
- ...

que resultin més adients per ressaltar i unificar el caràcter de la zona.

## 4.4 Instal·lacions

Els principals criteris bàsics a considerar són:

- **Qualitat de servei:** proporcionant les condicions d'il·luminació necessàries a cada cas.
- **Aspecte visual:** considerant que l'aparença de les instal·lacions estigui en harmonia amb el caràcter dels diferents espais.
- **Resistència i duració:** prolongant la vida útil, disminuint la necessitat d'atencions de conservació i mantenint un aspecte visual correcte.
- **Manteniment:** facilitant i abaratint la seva execució.

Si considerem per separat els diferents elements, aquestes consideracions generals es reflecteixen més concretament en els següents aspectes:

### *Làmpades*

#### **Làmpades**

Eficiència energètica  
Possibilitat de regulació  
Vida útil  
Color de la llum

A més, de forma reglamentària, l'Article 7 del Reglament d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn, ens recomana en tot moment les làmpades més eficients. Literalment:

### **Làmpada**

*7.1 Les làmpades que s'han d'utilitzar són les de major eficiència energètica i de mínima emissió de flux lluminós en radiacions de longitud d'ona inferiors a 440 nanòmetres, les quals han de ser compatibles amb les exigències funcionals i paisatgístiques de cada lloc.*

*7.2 Els tipus de làmpades permeses en funció de la zona de protecció a la contaminació lluminosa i de l'horari d'ús són les que figuren a la taula 1 de l'annex. La taula 1 serà revisada en millorar les tècniques disponibles en làmpades.*

*7.3 En els processos de renovació de la il·luminació exterior s'han de substituir les làmpades de vapor de mercuri per d'altres de menys impacte ambiental sobre el medi d'acord amb la taula 1 de l'annex, i també han de tendir a la reducció de la potència instal·lada.*

Tenint en compte aquestes condicions s'utilitzaran bàsicament **làmpades de vapor de sodi d'alta pressió**.

La utilització de **llum blanca** estarà condicionada al tipus de zona i en tot cas, la seva **eficàcia haurà de ser superior a 65 lúmens / vati**.



*Exemple d'il·luminació amb làmpada de vapor de sodi a alta pressió*

## **Lluminàries**

	Rendiment i distribució fotomètrica
	Disseny formal
<b>Lluminàries</b>	Flux Hemisfèric Superior instal·lat
	Grau d'estanqueïtat
	Solidesa constructiva
	Facilitat de manteniment

Classificació de lluminàries:

Es té en compte 3 aspectes:

- Funcionalitat, prestacions de servei
- Imatge i aspecte visual
- Imatge específica

En funció del tipus de zona, les prioritats s'inclinaran preferentment a algú dels 3.

La classificació resultat, s'exposa al quadre adjunt, amb indicació dels paràmetres mínims de servei en cada cas.

Segons els articles 8 i 9.1 del Reglament d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn), es recomana un màxim de FHS= 15 % a zones de protecció E3 (terme municipal d'estudi).

Es faran servir, bàsicament, **lluminàries de FHS < 1 %**. Valors superiors a aquest, estaran condicionats als tipus de zona i els seus límits.

En el següent quadre, es mostren les diferents **Tipologies de lluminàries, i els valors mínims de les seves prestacions**. En vies de trànsit i zones industrials, es faran servir lluminàries funcionals, de prestacions màximes. A la resta de zones s'admet que les **consideracions d'imatge i paisatge** justifiqui rebaixar les prestacions, però sempre mantenint-les per sobre dels valors límit del quadre adjunt:

TIPOLOGIA		DESCRIPCIÓ	REND.	FHSi	FU-2H	IP	DIST.
VIAL	FUNCIONAL	Les exigències de qualitat de servei i operatives són màximes	0,75	1	0,45	65	c.o.
	ESTIL	Tenen major importància la imatge i l'aspecte visual. Les exigències de qualitat de servei són elevades però no màximes	0,7	1	0,4	65	s.c.o.
AMBIENT	URBÀ	Segons el caràcter de la zona, l'estil pot ser variat: jardí, època, etc	0,7	1	0,4	65	c.o.
	JARDÍ		0,6	15	0,35	54	s.c.o.
	ÈPOCA		0,65	5	0,35	54	s.c.o.
	ESPECÍFICS (arquitectònic, cosmopolita...)		0,65	5	0,35	54	s.c.o.
SINGULAR		Adaptats a les exigències funcionals o d'imatge de casos singulars. Les exigències d'imatge són preponderants respecte a les funcionals però sense rebaixar límits determinats, sobretot en els aspectes de manteniment.	0,5	15	0,25	54	n.c.o.

REND: Rendiment mínim de la lluminària

FHSi: Flux Hemisfèric Superior instal·lat (màxim amés)

FU-2H: Factor d'utilització a 2H mínim

IP: Grau de protecció mínim

DIST: Distribució lumínica segons CIE (cut off / semi cut off / non cut off):

## ***Suports i distribució de punts de llum***

<b>Suports</b>	Resistència i duració
	Disseny formal
	Ocupació d'espai
	Facilitat de manteniment

Es preveuen dos tipus de **disposició dels punts de llum**:

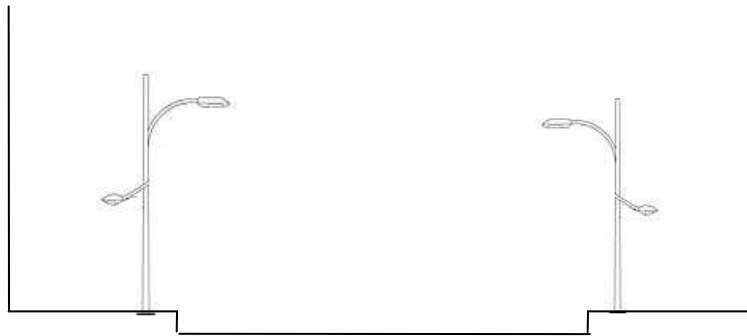
- **Lineal**: adaptada a l'estructura longitudinal dels vials
- **Espacial**: a places, jardins i d'altres zones de configuració estesa

L'enllumenat de les voreres i els vials, poden suposar un problema per determinar la influència de la il·luminació a cada àmbit. Podríem distingir, doncs:

Voreres d'amplada < 2,25 m: La pròpia lluminària d'enllumenat vial



Voreres d'amplada entre 2,25 – 4 metres. Luminària independent, sobre el mateix suport de la lluminària vial.



Voreres d'amplada > 4 metres. Suport i lluminària independents.



Un altre problema genèric, es podria considerar **la interferència amb l'arbrat**:

Per raons d'economia i reducció de l'ocupació de les voreres, es dona preferència a la ubicació de **suports a façana**. Sempre que l'edificació, geometria i arbrat de la via ho permetin.

Es pot veure clarament la dificultat que ens presenta l'arbrat a tot el municipi, i on no:





**EXEMPLES:**

**VIAL FUNCIONAL:**



## VIAL ESTIL



## ***AMBIENT URBÀ***



***AMBIENT JARDÍ***



## ***AMBIENT ÈPOCA***



**AMBIENT ESPECÍFICS (URBÀ, ARQUITECTÒNIC...)**



**SINGULAR**



## 4.5 Aplicació zonal de la proposta global



Com s'ha explicat en la introducció del model bàsic inicial a cada zona del municipi es recomanaran unes característiques d'il·luminació i d'instal·lacions d'enllumenat.

Fent un resum dels nivells d'il·luminació es donaran detalls quantitius en forma de fitxa, tenint en compte la següent llegenda:

**Nivell d'il·luminació a vials:**

Vials	Voreres	Nivell
V1	P1	Elevat
V2	P2	Moderat
V3	P3	Discret
V4	P4	Reduït

**Tipus de Il·luminàries:**

Símbol	Tipus
V	Vial
VA	Vial Estil
AU	Ambient Urbà
AE	Ambient Època
AJ	Ambient Jardí
S	Singular
PRJ	Projectors

**Tipus de làmpades**

Símbol	Tipus	
G	Vapor de Sodi	(llum groga)
B	Halogenurs metàl·lics, fluorescència ...	(llum blanca)

Obs: Només es permet làmpades d'eficàcia superior a 65 lm/W

ZONES URBANÍSTIQUES	SUBZONES		Nivell via	Nivell vorera	FHSi (max)	Tipus Il·luminària	Tipus làmpada	
1. Eixos viaris	1. Vies vertebrals		V1	P2	1	V	G	
2. Residencial	1. Densitat edificació baixa	a) Vies articulars o d'accés	V2	P2	1	V	G	
		b) Vies veïnals	V3	P2	1	VA	G	
	2. Densitat edificació mitja	a) Vies articulars o d'accés	V2	P2	1	V	G	
		b) Vies veïnals	V3	P2	1	VA	G	
	3. Barri antic	a) Vies articulars	V2	P2	1	AU	G	
		b) Vies veïnals	V3	P3	1	AU	G	
	4. Densitat edificació alta	a) Vies articulars	V2	P2	1	V	G	
		b) Vies veïnals	V3	P3	1	VA	G	
	5. Espais oberts	a) Zones de joc o parking, esports...		V3	P2	5	VA	G (B)
		b) Jardí urbà		-	P3	15	AJ	G (B)
3. Verdes	1. Parc urbà		-	P2 (P3)	15	AJ	G (B)	
	2. Zones verdes protegides (només a camins)		-	P3	1	AV	G	
4. Industrial	1. Vies articulars		V2	P3	1	V	G	
	2. Vies secundàries		V3	P3	1	V	G	
5. Zona representativa	1. Barri antic		V3	P2	5	AE	G(B)	
	2. Passeig Marítim		V2	P1	5	SING	G(B)	
6. Oci i reunió	1. Alta activitat nocturna		V2	P1	5	AU /SING	G(B)	
	2. Comercial		V3	P1	15	AU /SING	G(B)	

## 5 PROPOSTES

A l'annex es pot veure, carrer a carrer, els canvis de làmpades i/o lluminàries que es recomanen. A apartats anteriors s'han jujat les lluminàries que estaven en mal estat o generaven una qualitat de servei deficient; ara en aquest informe final, s'han recomanat canviar. En aquest apartat, doncs, s'expliquen les accions per canviar elements, ja sigui en els casos en que només es canvia la làmpada (quan la lluminària és correcta) o en els casos en que es recomana canviar la lluminària i la làmpada. O accions sobre els quadres de maniobra i accionament, o instal·lacions.

### 5.1 Contaminació lumínica i eficiència energètica

#### *Canvi del conjunt de làmpades i lluminàries*

Es pot observar l'elevat percentatge de lluminàries a substituir com a conseqüència de l'antiguitat mitja de les instal·lacions.







Hi ha un recull de lluminàries tipus que s'haurien d'adoptar. Només són uns exemples que haurien de servir de guia. En tot cas amb els canvis de lluminàries, el que s'ha d'aconseguir és:

- Maximitzar el seu rendiment
- Minimitzar el seu FHS
- Augmentar i mantenir en el temps la seva qualitat de servei.

Per poder quantificar aquest augment del rendiment i disminució del FHS s'ha suposat en alguns casos que les lluminàries es substitueïen per unes similars però amb majors prestacions i, en altres casos, es canviava el tipus de lluminària segons la següent taula :

<p><b>LLUMINÀRIES</b></p> <p><b>FHSi elevat</b></p>	<p><b>LLUMINÀRIES</b></p> <p><b>FHSi reduït</b></p>
	
 	 
	 

*Substitució per FHSi excessiu*

LLUMINÀRIES VELLES	LLUMINÀRIES NOVES
	
	
	

*Substitució per rendiment insuficient*



En els casos en que la lluminària no era la adequada s’ha recomanat la seva substitució. Igualment les noves lluminàries comporten:

- Un major rendiment lumínic
- Una disminució de la Contaminació Lumínica (menor FHSi)

El resultat del canvi de lluminària amb l’augment del rendiment i la disminució de l’FHSi és que es pot utilitzar una làmpada de menor potència tot i mantenint el mateix nivell de flux útil. S’ha de tenir en compte el rendiment i fotometria de la lluminària nova, i el nivell necessari a la zona d’estudi.

Mitjançant un procés informatitzat de nivell lumínic requerit, es selecciona la lluminària de FHSi reduït, i la làmpada necessària per aconseguir la qualitat de servei desitjada.

Si veiem la següent taula comparativa:

Làmpada	Flux làmpada (lm)	Tipus lluminària	Factor d’ utilització	Flux útil (lm)
Vapor Sodi 70 W	<b>7.000</b>		0.4	2.800
Vapor Mercuri 250 W	<b>12.500</b>		0.2	2.500

Podem veure una reducció del 72 % de la potència instal·lada, fent servir làmpades més eficaces, i lluminàries mes eficients, aconseguint superior flux útil (és a dir, el inclús, superior nivell d’il·luminació).

## Canvi de làmpades

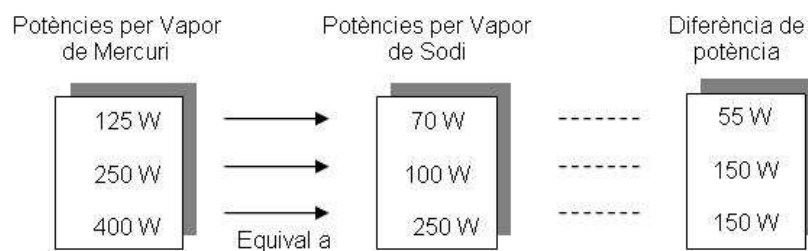
Els casos en els quals s'ha recomanat canviar només la làmpada són aquells en que la seva lluminària ja és correcta. S'ha recomanat per tal de aconseguir:

- Una major eficàcia (sempre superior a 65 lm/W)
- Una disminució de la contaminació lumínica (dintre d'espectres d'emissió de baixes emissions en U.V.)

Això, en general, s'ha aconseguit canviant les làmpades de VM per les de VSAP segons la següent taula d'equivalències:

Làmpades de vapor de mercuri			Làmpades de vapor de sodi a alta pressió		
Pot. nominal (W)	Flux lumínic (lm)	Eficàcia (lm/W)	Pot. nominal (w)	Flux lumínic (lm)	Eficàcia (lm/w)
80	3800	47,50	50	4000	80,00
125	6300	50,40	70	6500	92,85
250	13000	52,00	100	10000	100,00
250	13000	52,00	150	17000	113,33
400	22000	55,00	250	33000	132,00

En forma de diagrama, tindríem la mateixa informació:



En aquells casos en que s'ha mantingut el color blanc de la llum, les làmpades de Vapor de Mercuri han de ser substituïdes per fluorescents o làmpades d'halogenurs metàl·lics, l'eficàcia dels quals és superior.

### ***Reducció de potència de les instal·lacions***

Es l'acció necessària en el cas que en que es tingui una lluminària adequada en FHSi i rendiment, i làmpada eficient i poc contaminant, però un nivell d'il·luminació excessiu a la superfície a il·luminar.

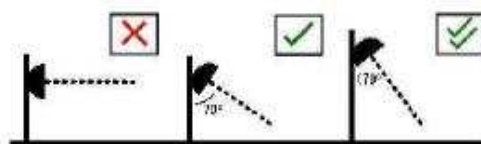
Mitjançant el procés informàtic es realitza una simulació de quina potència de làmpada seria necessària per adequar el nivell lumínic actual al desitjat , amb aquesta reducció de potència, si és possible (per la varietat disponible de potències al mercat).

### ***Adequació de projectors***

Els projectors, acostumen a fer-se servir per il·luminar grans àrees, monuments, façanes... La seva orientació, control de la llum mitjançant elements auxiliars (com paralúmens i reixes antienlluernants) o inclús substitució per un altra tipologia, es necessari per controlar la Contaminació Lumínica i augmentar la qualitat de servei que dona el projector.

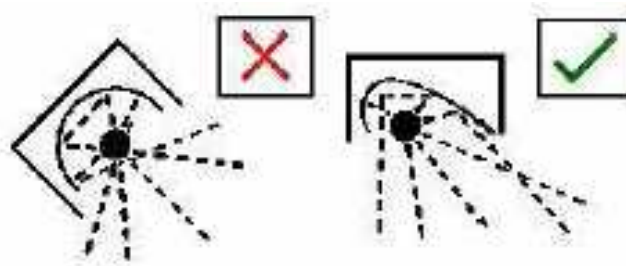


***Control de flux amb paralúmen i reixetes***



***Reorientació de projector a una angle inferior a 70 °***





*Substitució de projectors per òptica asimètric*

Si fem una recopilació de tots els factors que poden intervenir en aquest vector d'estudi, tindrem les següents taules resum:

Contaminació Lumínica	Adequació Necessària	Canvi Necessari >15%	Canvi Recomanat >5% i <15%
Adaptar projector	1.146		165
Canvi de Làmpada		22	2
Canvi de Llumenera		375	229
Canvi de Llumenera i Làmpada		465	483
Canvi de Llumenera i Reducció de Potència		590	68
Reducció de Potència			64
<b>Total general</b>	<b>1.146</b>	<b>1.452</b>	<b>1.011</b>

*Taula d'accions per Contaminació Lumínica*

Rendiment	Mal Rendiment	Rendiment millorable
Adaptar projector		7
Canvi de Làmpada		
Canvi de Llumenera	370	328
Canvi de Llumenera i Làmpada	917	89
Canvi de Llumenera i Reducció de Potència	495	262
Reducció de Potència		
<b>Total general</b>	<b>1.782</b>	<b>686</b>

*Taula d'accions per Rendiment*

### **Quadres de maniobra**

Altres actuacions convenientes radiquen principalment en la instal·lació de dispositius tècnics en els quadres de maniobra o punts de llum, com ara rellotges astronòmics, condensadors, etc. Es considera necessari ubicar reguladors de flux lumínic a quadres on no estiguin instal·lats.

### ***Instal·lacions de grans zones operatives exteriors amb enllumenat de projecció de titularitat no municipal***

Ens referim tant a espais d'aparcaments públics, o zones comercials, lúdiques, industrials, espectacles, zones de maniobrabilitat operativa de càrrega o descàrrega, manipulació de productes... Sempre de caràcter privat. Si fossin de titularitat municipal, estarien inclosos dintre de l'anàlisi específic d'enllumenat públic exterior.

Els de tipus comercial, acostumen a tenir una forta component de flux lumínic, doncs va associat a una activitat humana que va acompanyada de elevats requeriments de nivell. El seu control horari, igual que els rètols, pot ser problemàtic, degut a que en aquest cas també, hi ha una forta component publicitària.

Per la seva banda, als industrials el seu control horari, potser també bastant complicat, degut al caire publicitari que tenen alguns d'aquests enllumenats, però sobretot als criteris de seguretat i treball que s'ha de realitzar en determinades zones. Tot i això es pot fer actuacions per reduir l'efecte d'aquests enllumenats la medi. Aquestes instal·lacions de rellotge , pot fer arribar a estalvis de fins al 65 %, en adaptar l'encesa de la instal·lació a les necessitats dels usuaris que la faran servir.

Les característica de la titularitat es important, degut a que aquests no s'inclouran dintre del Pla d'Adequació, que insistim, és municipal, i afecta de forma exclusiva a les instal·lacions que es troben dintre de la seva responsabilitat.

La actuació municipal recomanada per aquests casos al Pla d'Adequació consisteix a la comunicació als propietaris de la instal·lació presumptament fora de normes, que en la inspecció realitzada s'han detectat nivells d'il·luminació excessives y/o flux dirigit de forma errònia. Això suggereix que es posin les seves instal·lacions dintre de la normativa vigent. Per aquest tipus de comunicacions, que afectarà a totes les fonts de llum privades fora de normativa, es pot redactar un model variant les característiques d'incompliment, i que serveixi per tots els casos. Per no repetir aquest paràgraf als capítols següents, denominarem aquesta actuació com " Comunicació advertència".



**Exterior d'àrea comercial**



***Aparcament il·luminat amb projecció***

## **Il·luminació ornamental (façanes, monuments...) , de titularitat privada**

Els problemes principals de les il·luminacions ornamentals, respecte a la contaminació lumínica, són tres:

- Enfocament
- Potència relacionada amb la reflexió de la part il·luminada
- Horari de funcionament.

De les tres problemàtiques, la més senzilla de solucionar tècnicament parlant, es l'última , referida a l'horari. La col·locació d'un rellotge astronòmic específic, per totes les fonts de llum de la instal·lació, ha de ser suficient per complir amb els requisits del reglament.

Per l'enfocament i la potència, difícilment podrem donar receptes genèriques, doncs per cada cas necessitem un estudi particularitzat. Alguns poden resultar senzills, però poden resultar, summament difícils i complexos.

La forma d'avaluar el potencial d'estalvi aconseguit amb l'adequació, el realitzarem avaluant la il·luminació resultant (per excedir l'àmbit a il·luminar) i l'excessiva (per donar un valor de reflexió que sobrepassi el de la reglamentació). Per aquesta avaluació haurem de tenir en compte no només la millora de l'enfocament i el direccionament del flux, sinó també la posició dels projectors.

## **II·luminació exterior vial de titularitat privada**

La metodologia a aplicar es anàloga a la de l'enllumenat públic. Es diferencia en la no necessitat d'avaluar el cost de les modificacions, i que el càlcul de potència estalvable es pot aconseguir per analogia amb les instal·lacions d'enllumenat públic. L'obligació municipal inicial serà la de notificar amb la comentada "Comunicació advertència" al titular del possible incompliment de les seves instal·lacions.

### **Rètols**

Com en el casos anteriors, la detecció d'elements que sobrepassin la permissivitat reglamentària, ha de comportar la "Comunicació advertència". Entenem, que en la seva gran majoria, els rètols fora de normes seran particulars (en el cas de públics, s'han d'incloure dintre del Pla d'Adequació). Per concretar si es necessari o no realitzar mesures de precisió per avaluar si existeix o no incompliment, podem utilitzar els mètodes pràctics definits en el Manual que acompanya aquesta estudi .

L'estalvi s'aconsegueix en base a la reducció de flux necessari per evitar el incompliment. En aquesta reducció es podria calcular restant al flux emès per les fonts, el sobrant –excedit, si es tracta d'il·luminacions emeses des de l'exterior del rètol i per la reducció de luminància quan les fonts es trobin dintre del propi element.

Els rètols lluminosos poden ser en alguns casos especialment perjudicials al Medi Nocturn ja que és relativament habitual que reuneixin tres condicions:

- Gran superfície emissora
- Elevada luminància
- Posició elevada i dominant.

La qüestió horària comportarà en molts casos, una dificultat més gran per incompliment sostingut, tot i la senzilla col·locació de rellotge horari.



*Rètol mitjançant fluorescència al contorn*

### **Aparadors i finestres**

L'emissió de flux contaminant des d'un interior cap a l'exterior, pot donar-se tant en edificis privats com en públics. Haurem de diferenciar entre els grans edificis corporatius o comercials i els petits infractors..

Normalment la solució a la contaminació lumínica provocada des dels interiors es pot solucionar mitjançant reenfocament de les fonts de llum o interposició d'elements que apantallin la seva sortida de llum a l'exterior.

Els grans edificis, que il·luminen cap a l'exterior amb el fi de fer-los més visibles i que es puguin reconèixer, podrien ser una font d'estalvi important, si la norma no els permet jugar amb la llum per arribar al seu objectiu presencial o comercial. En aquest cas, no te sentit mantenir els seus espais il·luminats fora de l'horari comercial o d'utilització.

També els comerços , que utilitzin la invasió flagrant i potent de la via pública amb il·luminacions excessives per cridar l'atenció, tindran un potencial d'estalvi . Com al cas anterior, no seria possible fer servir aquest recurs per atraure la seva clientela, i l'alternativa que puguin trobar seria molt probablement , més econòmica energèticament parlant.

En canvi, pels petits infractors que puguin solucionar el problema generat , mitjançant el reenfortament cap a l'interior de les fonts de llum que envaeixen l'exterior, l'estalvi energètic no es produirà si no opten per reduir el flux emès, aprofitant els increments lumínics que es produiran al aportar més a un espai anteriorment ja suficientment il·luminat.

Com en el cas anterior, la solució de compliment d'horari no es difícil tècnicament parlant.



*Il·luminació d'un porxo de vivenda*



**Aparador més rètol**

### **Cas específic de les zones comercials i oci**

Lloret de Mar és una Villa que destaca pel seu atractiu turístic que genera a la vegada, una activitat nocturna molt intensa.

A l'actualitat, aquesta animació s'associa a una elevada densitat de rètols lluminosos, il·luminacions festives i decoratives, aparadors... Reduir aquests elements ràpidament, podria crear gran commoció i reaccions contraries, pel que no es consideraria aconsellable.

Tot i això, si es podria ser convenient posar en marxa un "Panell de diàleg", que plantegés una evolució lenta des dels sistemes actuals, a a uns altres que, sense perjudicar l'ambient festiu, fossin més respectuosos amb el Medi Nocturn.

En suport a aquest plantejament, es podria comentar:

- Política i imatge de Sostenibilitat a llarg termini pot beneficiar al municipi i al seu atractiu turístic
- Un estalvi en la facturació energètica (cada any més elevada) pels negocis i empreses turístiques i comercials.



## 5.2 Seguretat elèctrica

Un cop feta la diagnosi ens cal aplicar les accions correctores per tal de proposar l'esmena dels defectes observats. Segons el volum, tipologia i magnitud dels defectes d'una instal·lació, es pren la decisió de recomanar la seva esmena o bé la de proposar que es millor procedir a una renovació completa.

Pel primer dels casos (esmena), es necessari fer un amidament per poder saber de les unitats d'obra sobre les que cal actuar en cada cas. Pel segon dels casos (renovació completa) hem fet l'amidament en funció del nombre de punts a renovar i la seva tipologia genèrica.

Tot seguit es presenta el resum dels amidaments obtinguts, i a l'annex corresponent s'incorpora el llistat exhaustiu dels amidaments

### **RESUM DELS AMIDAMENTS:**

Després de l'anàlisi observat a l'apartat anterior, es realitzaran les accions necessàries per tal d'adequar les instal·lacions d'enllumenat al ReBT. Les accions que es consideren són:

### ***Instal·lació general***

Es proposa aquesta solució de reforma de tota la instal·lació, a aquelles més obsoletes, que tenen un nombre i grau de defectes molt elevat, de manera que és antieconòmic l'adaptació parcial al reglament. El resultat seria deficient i el cost massa elevat.

Entren en aquest grup totes aquelles instal·lacions en que les línies no compleixen, i els defectes de punts de llum i quadre són importants.

La renovació s'estima en un import en base a preus genèrics, però es recomana fer projectes executius per cada cas.

La totalitat d'accions necessàries són:

Instal·lació nova de punts de llum incloent la línia  
(no inclou el quadre)

**UNITATS → 201**

Detall:

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| - Línia soterrada / punt + de 5m   | 158 ut. |
| - Línia soterrada / punt fins a 5m | 5 ut.   |
| - Línia i punt a façana            | 38 ut.  |

*La línia grapejada per façana s'ha calculat amb els passos de carrer soterrats*

### ***Punts de llum***

L'estat general de les instal·lacions són correctes, però cal reformes als punts de llum, o punts concrets, per tal de validar el seu estat. Les accions proposades són:

Instal·lació nova de punts de llum aprofitant la línia existent  
(no inclou el quadre)  
**UNITATS → 58**

Detall:

- Punts + de 5m	51	ut.
- Punts fins a 5m	7	ut.

Petites adequacions a punts de llum  
(inclouen portelles, substitució de caixes, col·locació de terres)  
**UNITATS → 446**

### **Quadres de maniobra**

La reforma necessària compren l'adequació del quadre de maniobra, independentment de l'estat de la instal·lació o dels punts de llum.

El detall de les actuacions, segons els defectes explicats a l'apartat anterior són:

### **Quadres de comandament**

Detall:

- Quadres nous	→	9	ut.
- Adequacions d'importància	→	17	ut.
- Adequacions petites	→	42	ut.
- Correctes	→	60	ut.

Aquests amidaments precisen d'una taula de preus que els complementi per poder proporcionar les valoracions econòmiques necessàries. Aquesta taula de preus, que ha estat consensuada amb els serveis tècnics de l'ajuntament, serveix per fer valoracions en ordre de magnitud, però no serà fins que es realitzin projectes executius que podrem conèixer amb precisió quin pot ser el cost de les operacions que es proposen.

La taula de preus utilitzada s'incorpora dins del capítol del Programa d'actuacions.

## 6 PROGRAMA D'ACTUACIONS

### 6.1 Valoració econòmica per capítols

Tal com hem vist a l'apartat de propostes, tenim les següents modificacions o Adequacions, segons els capítols de:

- Contaminació lumínica i eficiència energètica
- Seguretat elèctrica
- Eficiència energètica al subministrament elèctric

Les actuacions per resoldre les problemàtiques englobades a cada un d'aquests grups, tenen relació entre elles. Per exemple a Eficiència energètica, s'integren les actuacions sobre l'eficàcia de les làmpades, el rendiment de les lluminàries, els sistemes de reducció de consum als quadres de maniobra... Per tant ens trobem en molts casos que una mateixa operació resol problemàtiques de grups diferents.

Com exemple podem citar l'operació de substitució de llumenera.


Si la que tenim és una "cassoleta" oberta, al substituir-la ens trobem que:

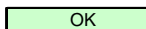
- Esmenem dos defectes RBT, atès que canviem un receptor no adequat a llocs mullats per un altre d'estanc i al portar l'equip auxiliar incorporat també resolem el defecte de connexions sense protecció
- Millorem l'eficiència energètica, perquè la nova llumenera tindrà un rendiment superior i per tant ens aprofitarà millor el flux emès per la font lluminosa. Pot permetre fins i tot baixar la potència de la làmpada
- Si per comptes de ser una "cassoleta" estiguéssim parlant d'una llumenera esfèrica, podríem amb la mateixa operació reduir l'emissió de flux cap a l'hemisferi superior

#### **Criteris**

A l'hora de valorar les actuacions que es proposen s'ha seguit el criteri que especifica el gràfic de la pàgina següent, de tal manera que no es repeteixi la mateixa solució en l'esmena de dos defectes:


Quadre	Línies	Suport	Inst. Interior	Llumenera (FHSi i Rendiment)	Eficàcia Lampada	Nivell d'il·luminació del carrer	Inst. Nova	RBT	RBT - Quadres	CL i EE
	KO			KO			Inst. Nova (inclou Llumenera)			
	OK	KO		KO				Adeg. RBT - PII nou (inclou llumenera)		
	OK	KO		OK				Adeg. RBT - Canvi de suport		
	OK	OK	KO	KO	OK	OK		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Canvi Llumenera + possible reducc. Pot.
	OK	OK	KO	OK	KO	OK		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Canvi Tipologia de Lampada
	OK	OK	KO	OK	OK	KO		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Reducció Potència
	OK	OK	OK	KO	OK	OK				Adeg. CL - Canvi Llumenera + possible reducc. Pot.
	OK	OK	OK	OK	KO	OK				Adeg. CL - Canvi Tipologia de Lampada
	OK	OK	OK	OK	OK	KO				Adeg. CL - Reducció Potència
	OK	OK	KO	KO	KO	OK		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Canvi Llumenera + Canvi de Tipus Lamp
	OK	OK	KO	KO	OK	KO		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Canvi Llumenera + Reducc. De pot.
	OK	OK	KO	OK	KO	KO		Adeg. RBT - petites adequacions		Adeg. CL - Canvi Tipologia de Lampada
	OK	OK	OK	OK	KO	OK				Adeg. CL - Canvi Llumenera + Canvi de Tipologia Lamp
	OK	OK	OK	KO	OK	KO				Adeg. CL - Canvi Llumenera + Reducc. De pot.
	OK	OK	OK	OK	KO	KO				Adeg. CL - Canvi Tipologia de Lampada
KO									Quadre Nou	
Adeg									Adeg. Quadre	

 qualsevol estat

 OK correcte

 no s'escau

 KO incorrecte

 Adeg Es pot adequar

Si considerem el següent quadre de preus:

<b>QUADRE DE PREUS</b>	
<b>Descripcions</b>	<b>Preu</b>
Canviar suport a façana	250 €
Canviar suport a façana + instal·lar terra	450 €
Col·locar caixa	75 €
Col·locar caixa i canviar portella	155 €
Canviar muntant	155 €
Col·locar caixa i canviar muntant	180 €
Col·locar caixa canviar muntant i instal·lar terra	380 €
Canviar muntant i portella	235 €
Canviar portella	80 €
Reparar avaria	1.000 €
Canviar suport a terra	400 €
Instal·lar terra	200 €
Adequació de Quadre - intervenció mitjana	100 €
Adequació de Quadre - mòdul abonat petit nou	1.000 €
Adequació de Quadre - mòdul abonat gran nou	2.000 €
Adequació de Quadre - intervenció petita	50 €
Adequació de Quadre - intervenció gran	500 €
Instal·lar Quadre Nou	12.000 €
Substitució PII a façana incloent llumenera	700 €
Substitució P II a terra -5 mts , incloent llumenera	800 €
Substitució P II a terra +5 mts , incloent llumenera	1.000 €
PII a façana incloent grapat , passos soterrats, part prop del quadre i llumenera	1.800 €
PII a terra -5 mts.incloent rasa part prop. del quadre i llumenera	3.000 €
PII a terra +5 mts.incloent rasa part prop. del quadre i llumenera	3.500 €
Adaptar projector	450 €
Canvi de Làmpada	140 €
Canvi de Llumenera	600 €
Canvi de Llumenera i Làmpada	600 €
Canvi de Llumenera i Reducció de Potència	600 €
Reducció de Potència	140 €

Si valorem les accions exposades tindrem , el següent resultat consolidat:

### **Valoració econòmica (sense IVA)**

Instal·lacions noves: .....	636.400€
Adequar Punts de llum: .....	141.975€
Adequar o renovar quadres: .....	141.350€
Adequar cont. lumínica i millores d'eficiència i servei: .....	2.321.390€

Detall per quadre:

Quadre	Instal·lació Nova	Adequació RBT	Adequació Quadre	Adequació CL
AC	0	5.530		48.000
AD	68.000	5.250	500	21.340
AE	192.500	0	100	1.650
AF	35.000	775	100	28.200
AG	0	250		5.050
AI	0	0	100	28.510
AJ	0	3.770	100	24.200
AK	0	0	500	7.300
AL	3.500	180	12.000	17.640
AM	0	250	100	5.670
AN	0	0	100	12.260
AO	0	4.450	500	23.630
AP	0	720	500	10.500
AQ	0	0	50	9.000
AR	0	0	500	6.880
AS	0	0		34.340
AT	52.500	0	100	3.600
AU	3.000	0		3.290
AV	9.000	2.385	100	9.560
AW	0	0	50	20.980
AX	0	310	50	13.300
AY	0	510	50	20.710
AZ	19.800	0	50	17.550
BD	14.000	465	12.000	20.750
BE	0	0	500	28.500
BF	0	0		23.000
BH	14.300	0	100	20.840
BI	0	320	100	32.350
BJ	0	1.440	12.000	24.420
BK	17.500	0		20.480
BN	0	2.160	12.000	9.160
BO	0	1.620		17.780
BP	0	0		2.700
BQ	0	4.280	100	14.340
BR	0	45.320	2.000	19.900
BS	0	4.590	100	22.880
BT	0	540		23.970
BU	0	0		65.510
BW	0	0	50	
BX	0	0	2.000	23.130
BY	0	0		560
BZ	0	0		32.350
CA	0	0		5.520
CB	0	0		1.120
CC	0	0	100	18.840

Quadre	Instal·lació Nova	Adequació RBT	Adequació Quadre	Adequació CL
CD	0	800	50	16.650
CE	0	0		4.200
CF	0	0	1.000	8.400
CG	0	980		41.850
CH	0	0		4.200
CI	0	0		50.400
CJ	0	0		
CK	0	0		2.080
CL	0	1.080	2.000	5.250
CM	0	5.360	12.000	13.200
CO	0	0	2.000	9.220
CP	0	900	1.000	6.450
CQ	0	0	50	6.480
CR	0	0	1.000	19.900
CS	1.800	1.800	12.000	7.450
CT	70.000	720	12.000	4.290
CU	0	0	12.000	1.960
CV	63.000	0		4.110
CW	0	0		19.800
CX	0	0	500	26.340
CY	0	2.825		15.120
CZ	0	12.150	1.000	57.040
DA	0	0	50	7.130
DC	0	0	1.000	11.570
DD	0	0	1.000	
DE	0	0		2.560
DF	0	200	500	46.410
DG	0	0	100	17.740
DH	0	0	100	18.850
DI	0	3.060	50	32.810
DJ	0	0		8.350
DK	0	0		12.770
DL	1.800	0	100	1.540
DN	70.700	0	50	0
DO	0	7.110	1.000	42.060
DP	0	0		3.200
DQ	0	0	2.000	2.830
DR	0	0		1.350
DS	0	0		16.300
DT	0	540		10.540
DX	0	0	500	
DY	0	0	50	
DZ	0	2.700	100	20.460
EA	0	0		7.500
FA	0	1.000		57.600
FB	0	0		53.400
GA	0	0		59.550
GB	0	0		52.160
GC	0	0	500	31.570



Quadre	Instal·lació Nova	Adequació RBT	Adequació Quadre	Adequació CL
GD	0	0	50	16.800
GE	0	900	500	4.800
GF	0	4.680		13.200
HA	0	0		15.600
IA	0	0	1.000	49.200
JA	0	0		29.400
JB	0	0		30.000
JC	0	1.900	1.000	39.600
MA	0	1.000		37.130
MB	0	0		1.540
NA	0	0	500	27.600
OA	0	0		35.100
OB	0	0		31.950
PA	0	0		50.850
PB	0	0		49.950
PC	0	0		41.400
PD	0	0		27.450
PE	0	0		27.450
QA	0	0		1.300
QB	0	0		
QC	0	0		17.400
QD	0	0		
RA	0	6.000		58.800
SA	0	0		
SB	0	0		
SC	0	0		
SD	0	0		2.080
UA	0	0		15.380
UB	0	0		8.260
UC	0	0	2.000	19.640
UD	0	1.155	2.000	12.320
UE	0	0	2.000	11.940
XA	0	0	12.000	1.350
XB	0	0		
<b>Total general</b>	<b>636.400</b>	<b>141.975</b>	<b>141.350</b>	<b>2.321.390</b>

## 6.2 Pressupost total del Pla d'Actuació

Per la programació de les actuacions es tindran en compte les següents partides:

	Partides		Imports	Imports amb IVA
A	Per instal.lacions noves		636.400 €	738.224 €
B	Per adequació de punts de llum		141.975 €	164.691 €
C	Per adequació de quadres		141.350 €	163.966 €
D	Per protecció de la CL i Eficiència		2.321.390 €	2.692.812 €
	<b>SUMA VALORACIÓ PROPOSTES</b>		<b>3.241.115 €</b>	<b>3.759.693 €</b>
E	Per actuacions provisionals	10%	324.112 €	375.969 €
F	Per defectes ocults RBT	10%	324.112 €	375.969 €
	<b>SUMA IMPREVISTOS</b>		<b>3.889.338 €</b>	<b>4.511.632 €</b>
G	Per legalització amb procedim abreujat		230.400 €	267.264 €
	<b>SUMA TOTAL</b>		<b>4.119.738 €</b>	<b>4.778.896 €</b>

Les anomenades:

**A,B,C** corresponen a l'adequació al Reglament electrotècnic de Baixa Tensió.

**D** correspon a la inversió necessària per l'adequació al reglament d'Ordenació Ambiental de l'enllumenat exterior.

Les partides posteriors, són previsions per realitzar les operacions més urgents:

**E** correspon a actuacions urgents provisionals necessàries per adequar les deficiències més importants que puguin sorgir .

**F** està destinada a solucionar aquells defectes ocults de seguretat elèctrica, que no es poden detectar amb inspecció ordinària.

**G** per realitzar la legalització mitjançant el procediment abreujat abans d'agost de 2010, de les instal.lacions anteriors a 1998.

### 6.3 Planificació i programació: Calendari d'actuacions

La Planificació i programació de les diferents actuacions, dependria de dos factors:

- Recursos econòmics anuals a destinar
- Criteris de prioritat

Aquests, haurien de ser definits pel municipi.

Com exercici orientatiu, desenvolupem a continuació una Programació suposant que:

- Existeixen recursos econòmics anuals. Una dècima part del total.
- Criteris de prioritat:
  - o Seguretat elèctrica
  - o Adaptació a reglaments ReBT i Protecció del Medi nocturn

Així doncs, donant prioritat a les accions més urgents segons legislació, i de seguretat elèctrica , tindríem el següent quadre d'inversions amb un horitzó temporal de 10 anys.

		A	B	C	D	E	F	G	
		Per instal·lacions noves	Per adequació de punts de llum	Per adequació de quadres	Per protecció de la CL i Eficiència	Per actuacions provisionals	Per defectes ocults RBT	Per legalització amb procedim abreujat	
<b>Imports</b>		<b>738.224 €</b>	<b>164.691 €</b>	<b>163.966 €</b>	<b>2.692.812 €</b>	<b>375.969 €</b>	<b>375.969 €</b>	<b>267.264 €</b>	
1er	any	477.890 €	20.586 €	27.328 €	177.987 €	125.323 €		133.632 €	
2n	any	477.890 €	20.586 €	27.328 €	177.987 €	125.323 €		133.632 €	
3er	any	477.890 €	100.000 €	27.328 €	211.619 €	125.323 €			
4rt	any	477.890 €	100.000 €	27.328 €	339.622 €				
5è	any	477.890 €	100.000 €	27.328 €	339.622 €				
6è	any	477.890 €	100.000 €	27.328 €	339.622 €				
7è	any	477.890 €	140.000 €		326.950 €				
8è	any	477.890 €	66.075 €	20.586 €	190.938 €		125.323 €		
9è	any	477.890 €	66.075 €		211.524 €		125.323 €		
10è	any	477.890 €	66.075 €		211.524 €		125.323 €		
<b>TOTAL</b>		<b>4.778.896 €</b>	<b>738.224 €</b>	<b>164.691 €</b>	<b>163.966 €</b>	<b>2.527.395 €</b>	<b>375.969 €</b>	<b>375.969 €</b>	<b>267.264 €</b>

## 6.4 Previsió de resultats globals

Amb les inversions considerades, s'aconsegueixen els següents resultats:

- Adaptació reglamentària de les instal·lacions:
  - o Reglament de Protecció del Medi Nocturn 82/2005
  - o Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió RD 842/2002
- Millora de les condicions de seguretat i servei: Íntimament lligat al compliment dels Reglaments comentats, s'adequa l'ús del servei a les necessitats tant lumíniques, estètiques, urbanes, i elèctriques dels usuaris que intervindran al cycle de vida de l'enllumenat públic.
- Implantació total de la regulació de flux: Segons ordena el reglament de Protecció del Medi Nocturn, i començant pels quadres de potència superior, acabant per els d'inferior.
- Substitució d'enllumenats deteriorats i obsolets.

Si fem una comparativa quantitativa dels resultats previstos gràcies a les actuacions proposades, obtindrem:

	Abans	Després	VARIACIÓ
<b>Potència total instal·lada (kW)</b>	1.312	971	<b>- 26%</b>
<b>Flux Total Instal·lat (klm)</b>	118.443	100.102	<b>- 15%</b>
<b>FHSi promig al municipi (%)</b>	14	6,76	<b>- 52%</b>
<b>Eficàcia mitja (lm/W)</b>	90,3	103,1	<b>+ 14%</b>
<b>Potència mitja Iluminària (W)</b>	165	122	<b>- 26 %</b>
<b>FHS en lúmens (klm)</b>	16.582	6.767	<b>- 59%</b>

Són especialment important les millores en estalvi energètic per totes les propostes, i la reducció d'una quarta part de la potència total instal·lada.

## 7 CONCLUSIONS

L'estudi realitzat ha permès en primer lloc, determinar les condicions de l'actual enllumenat de Lloret de Mar. Les traces més significatives són:

- La coexistència d'Instal·lacions modernes d'elevada qualitat , com instal·lacions obsoletes i , en algun cas, de qualitat deficient.
- L'elevat percentatge d'Urbanitzacions amb Enllumenat realitzat sota criteri dels promotors.
- La existència de nombroses "solucions provisionals" per manca d'un Manteniment sistemàtic.
- Grau de Contaminació Lumínica regularment elevat
- Sense existir dèficit de les condicions lumíniques, s'observa una distribució irregular dels nivells.
- Potencial de millora en l'Eficiència Energètica
- L'existència d'un elevat percentatge d'instal·lacions de titularitat privada, lligades a activitats de Comerç, Oci i Turisme.

A partir d'aquesta situació inicial, s'ha plantejat:

- Pla Director: S'han definit diferents zones en funció dels seus usos i característiques, i una proposta de Condicions Lumíniques i de les Instal·lacions d'Enllumenat adaptades a les necessitats de cada Zona, amb l'objecte d'aconseguir una il·luminació equilibrada.
- Proposta d'actuacions: En cada capítol, s'han definit les operacions, subministres de nou material, obres i reparacions necessàries per resoldre les deficiències i adequar les instal·lacions. En aquesta definició, s'ha realitzat global i detalladament. Es coneix en cada cas, les seves propostes concretes.

L'IMPORT TOTAL d'aquesta Proposta - 4.875.362 € - pot, en una primera visió, considerar-se molt elevada i potser excessiva. Tot i això, un anàlisi més acurat permet destacar els següents aspectes:

- L'actuació afecta encara a un total de l'ordre de 700 punts de llum, 5 kilòmetres de línia i 70 quadres de maniobra.
- Aquest volum d'actuacions necessàries obeeix en gran part a la problemàtica acumulada en el temps per la insuficiència d'inversió de recursos econòmics a la renovació i manteniment d'instal·lacions.
- Les dimensions actuals del parc d'Enllumenat de Lloret de Mar, es reflecteix a les següents xifres econòmiques:

<b>VALOR PATRIMONIAL</b>	<b>33.920.000 €</b>
<b>AMORTITZACIÓ ANUAL (20 anys)</b>	<b>1.700.000 €</b>
<b>COST OPERATIU ANUAL:</b>	
- <b>Amortització:</b>	<b>1.700.000 €</b>
- <b>Explotació (*)</b>	<b>1.000.000 €</b>

(\*) Essent 0,5 M€ per manteniment (60 € p.l.) i 0,5 M€ despesa energètica (850 € p.l.)

Per tant, expressada en xifres relatives al seu volum, la inversió proposada correspon a:

**ACTUACIONS MILLORA: 4.875.000€**

**17% VALOR PATRIMONIAL o  
3,6 ANYS AMORTITZACIÓ o  
2 ANYS COST ANUAL D'EXPLOTACIÓ**

Percentatges molt raonables en aquest tipus d'operació:

Les consideracions anteriors es veuen reforçades amb la previsió de Resultats a la finalització del Projecte:

<b>RESUM DE RESULTATS PREVISTOS A LA FINALITZACIÓ DEL PROCÉS</b>	
<b>CONTAMINACIÓ LUMÍNICA</b>	- Adequació reglamentària i reducció més del 50 %
<b>EFICÀCIA DE LES LÀMPADES</b>	- Increment 15 %
<b>NIVELLS LUMÍNICS</b>	- Adequació reglamentària i eliminació de dèficits
<b>SEGURETAT ELÈCTRICA</b>	- Adequació i eliminació de riscos
<b>EFICIÈNCIA ENERGÈTICA</b>	- Reducció del 26 % a Pot. Instal·lada
	- Reducció 47 % consum energia (1298 Tn CO2/any)
<b>FACTURACIÓ D'ENERGIA</b>	- Reducció anual del 38 % (>250.000 €)

Aquest resultat coincideix en:

### COMPLIMENT DE DEMANDES REGLAMENTÀRIES

MILLORA DE:

- Qualitat de Servei
- Agilitat d'actuació
- Sostenibilitat
- Imatge ciutadana

DISMINUCIÓ DESPESES  
CORRENTS

- Manteniment
- Gestió
- Factura energia

Aspectes tots molt beneficiosos per a la Gestió i Imatge municipal.

Aquestes consideracions no eviten la dificultat d'accedir al volum de recursos econòmics necessaris, pel que s'haurà de buscar formes imaginatives de finançament, si no es vol allargar excessivament la seva execució.