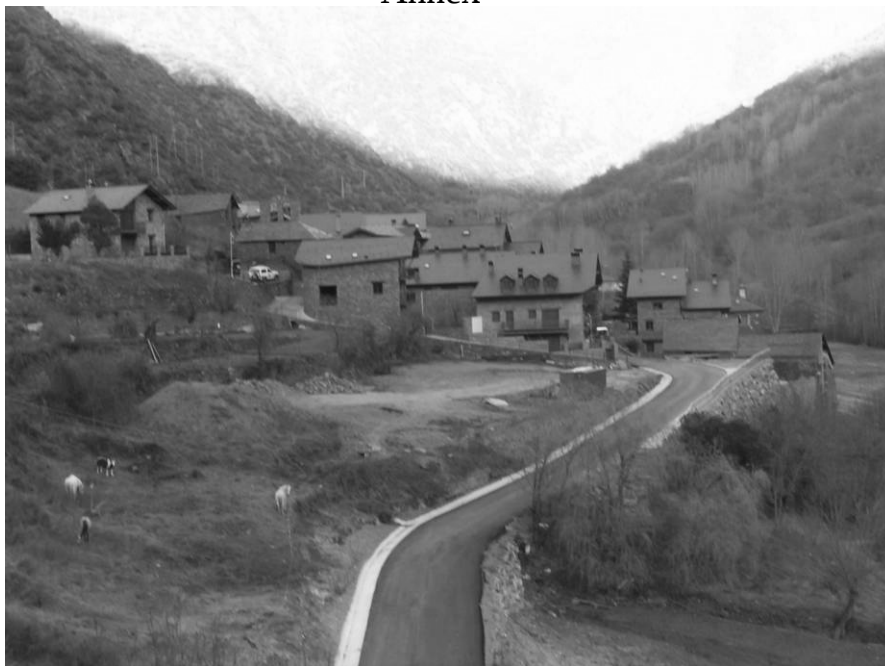


PROPOSTA D'ECOETIQUETA PER NUCLIS RURALS DE MUNTANYA:

PROVA PILOT A ARAÓS

-Annex-



-2009-

Projecte final de carrera de la llicenciatura de Ciències Ambientals



Parc
Natural
de l'Alt Pirineu



UAB
Universitat Autònoma de Barcelona



ANNEX I

DADES D'ARAÓS APLICADES ALS PREINDICADORS I INDICADORS DE LA PROPOSTA D'ECOETIQUETA

Factors de conversió energètics

Procés de càlcul dels preindicadors

En aquest annex es poden consultar els càlculs realitzats per obtenir els resultats de l'estat de sostenibilitat i per l'obtenció de l'ecoetiqueta.

Factors de conversió energètics

A continuació, es detalla el consum d'energia dels habitants d'Araós enquestats. Aquestes dades són utilitzades per realitzar el càlcul del consum d'energia i d'emissió de CO₂ equivalents.

Figura I.1. Resultat de les tipologies energètiques consumides a Araós, extret de les enquestes:

Habitatge	Electricitat kWh/any	Butà bombones/any	Gas-oil L/any	Llenya Kg/any
1	4816	17	2500	3900
2	9464	24	---	12675
3	5351	6	---	4000
4	3606	6	---	3900
5	2161	6	---	7000
6	27158	20	---	7000
7	7350	---	---	3000
Total	59906	79	2500	41475

Font: Elaboració pròpia.

Per a poder comparar les xifres de cada tipus d'energia, s'ha fet una conversió de les unitats energètiques a kWh/hab·any (figura 3), de tal manera que aquelles energies primàries amb quantificació calòrica es puguin comparar amb l'elèctrica. Per arribar a obtenir una homogeneïtzació de les dades energètiques, s'han requerit de certes dades com la conversió de les unitats equivalents del volum a pes, de manera que:

- 1 bombona de butà són 12,5 kg (font: REPSOL IPF).
- 1 L de gasoil = 0,845 kg (Josep Puig, 1990).
- 1m³ de llenya = 650 kg aprox. (font: <http://madera.fordaq.com>).

Figura I.2. Kcal que es generen en 1 kg d'energia:

Tipus d'energia	UNITAT
gas natural (GN) ¹	10000 kcal = 1 kg
gasos liquats del petroli (GLP) ¹	11800 kcal = 1 kg
Gasoil ¹	10500 kcal = 1 kg
Llenya ²	4650 kcal = 1 kg

1.Font: La ruta de la energia, 1990.

2.Font: Guía para encuestas de demanda, oferta y Abastecimiento de combustibles de madera. (2000-2002)

En el cas de la llenya, s'ha fet una mitjana dels valors compresos entre 4,3 i 5 kcal/g aportats per la FAO. Tot i que la FAO recomana no fer estudis generals a partir de les dades calòriques ja que són poc exactes, aquesta dada pot donar una visió general del consum aproximat de la llenya.

Es considera que 1 kWh són 860 kcal. (Josep Puig, 1990).

Figura I.3. KWh/any en funció de les tipologies energètiques consumides a Araós:

Habitatge	Electricitat	Butà	Gas-oil	Llenya
1	4816	2934	25792	21099
2	9464	4143	---	68571
3	5351	1036	---	21640
4	3606	1036	---	21099
5	2161	1036	---	37870
6	27158	3453	---	37870
7	7350	----	---	16230
Total	59906	13638	25792	224379

Font: Elaboració pròpia.

A partir de les dades obtingudes de les enquestes, s'ha realitzat el factor de conversió amb les dades de la figura 4:

Figura I.4. factors de conversió de Kg CO₂ per 1kwh d'energia.

Tipus d'energia	Kg CO2/kwh	Tipus d'energia	Kg CO2/kwh
Electricitat	0,643	Gas natural/butà	0,256
Termosolar	2,54x10 ⁻³	Fotovoltaica	8,12x10 ⁻⁴
Gasoil	0,317	Biomassa	5,6x10 ⁻²

Font: El consumo de energía y el medio ambiente en la vivienda en España. Análisis del ciclo de vida (ACV), 2008.

Amb les dades de la figura 3 i les dades de la figura 4, s'ha obtingut una emissió de CO₂ reflexat a la figura 5:

Figura I.5. Kg CO₂ equivalent/any emès per Araós.

Habitatge	Electricitat (EE)	Buta (GLP)	Gasoil (GLP)	Llenya (ER)
1	3097	751	8176	1182
2	6085	1061	---	3840
3	3441	265	---	1212
4	2319	265	---	1182
5	1390	265	---	2121
6	17463	884	---	2121
7	4726	-----	---	909
Total	38521	3491	8176	12565

Font: Elaboració pròpia.

Procés de càlcul dels preindicadors

Amb les variables obtingudes del nucli d'Araós, s'han realitzat els càlculs per obtenir els resultats dels preindicadors (figura 6).

Figura I.6. Càlculs i resultats dels preindicadors

Codi	Càlcul	Resultat
P-E-01	$\frac{12,5 \text{ h} + 7,5 \text{ h}}{2} =$	10 hores/dia
P-E-02	Atlas radiació solar de Catalunya, edició 2000	13 – 13,5 MJ/m ²
P-M-01	Distància d'Araós a Rialp	17,4km
P-M-02	Metge, farmàcia, local social, sala multifuncional, correu, ajuntament, escola o transport públic a l'escola més propera, queviures o servei setmanal al nucli.	8 serveis
P-Pa-01	$\frac{3 \text{ edificis}}{38 \text{ edificis}} \times 100 =$	8%
P-Se-01	Local social i sala multifuncional	Sí, disposa d'espais multifuncionals
P-S-01	$\frac{10645 \text{ m}^2}{33 \text{ hab.}} =$	323 m ² /hab.
P-S-02	$\frac{2 \text{ edificis}}{20 \text{ edificis}} \times 100 =$	10%

Codi	Càlcul	Resultat
P-S-03	$\frac{17700 \text{ m}^2}{38000 \text{ m}^2} \times 100 =$	47%
P-S-04	$\frac{7055 \text{ m}^2}{17700 \text{ m}^2} \times 100 =$	40%
P-S-05	$\frac{0 \text{ hab. prot.} + 9 \text{ hab. conc.}}{30 \text{ hab.}} \times 100 =$	30%
C-A-01	$\frac{0 \text{ edificis}}{20 \text{ edificis}} \times 100 =$	0%
C-E-01	$\frac{0 \text{ habitatges}}{30 \text{ habitatges}} \times 100 =$	0%
C-E-02	$\frac{13 \text{ habitatges}}{13 \text{ habitatges}} \times 100 =$	100%
C-E-03	$\frac{13 \text{ habitatges}}{13 \text{ habitatges}} \times 100 =$	100%
C-E-04	$\frac{6 \text{ habitatges}}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	75%
C-E-05	$\frac{8 \text{ hab.} \times 0,4 + 6 \text{ hab.} \times 0,4 + 0 \text{ hab.} \times 0,2^*}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	70%
C-E-06	$\frac{20 \text{ habitatges}}{30 \text{ habitatges}} \times 100 =$	67%
C-Pa-01	Tots tenen sostres de pissarra i parets de pedra de la zona, a més de tenir estructures de fusta per portes i finestres sense una capa de pintura externa de color diferent al marró	Tots estan integrats en el paisatge
C-R-01	$\frac{40 \text{ construccions}}{42 \text{ construccions}} \times 100 =$	95%
C-Se-01	$\frac{0 \text{ habitatges}}{2 \text{ habitatges}} \times 100 =$	0%
U-A-01	0 habitatges	Cap en disposa

Codi	Càlcul	Resultat
U-A-02	Degut a que al nucli no hi ha comptadors d'aigua, aquest indicador es basa en les dades calculades per l'Ajuntament d'Araós segons la capacitat del dipòsit i la quantitat d'aigua que circula per la canonada principal.	280 L/hab.·dia
U-A-03	1 fuga	Sí, hi ha pèrdues considerables d'aigua
U-A-04	$\frac{3 \text{ habitatges}}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	38%
U-At-01	$\frac{38521 \text{ EE} + 3491 \text{ GN} + 8176 \text{ GLP} + 12565 \text{ ER}}{23 \text{ habitants}} =$	2728 kg CO2 eq./hab.·any
U-At-02	$\frac{3600 \text{ lums} \times 32 \text{ bts.}}{9000 \text{ lums} \times 32 \text{ bts.}} \times 100 =$	40%
U-Au-01	$\frac{8 \text{ fam.} \times 1 + 0 \text{ fam.} \times 0,5}{8 \text{ famílies}} \times 100 =$	100%
U-Au-02	$\frac{280 \text{ L/hab.} \times \text{dia}}{(280 + 0) \text{ L/hab.} \times \text{dia}} \times 100 =$	100%
U-Au-03	$\frac{224379 \text{ kwh/any}}{23 \text{ habitants}} =$	9756 KWh/hab.·any
U-E-01	30 habitatges	Tots en disposen
U-E-02	$\frac{59906 \text{ EE} + 13638 \text{ GN} + 25792 \text{ GLP} + 224379 \text{ ER}}{23 \text{ Habitants}} \times 100 =$	14075 KWh/hab.·any
U-E-03	$\frac{0 \text{ habitatges}}{13 \text{ habitatges}} \times 100 =$	0%
U-E-04	$\frac{1 \text{ hab.} \times 0.3 + 3 \text{ hab.} \times 0.6 + 4 \text{ hab.} \times 1}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	76%
U-E-05	$\frac{7,5 \times 2 + 10 + (5,2 \times 2) + 9 + 10,5 + 7 + (5,7 \times 2) + (6,1 \times 2) + 5 + (11 \times 3) + 8,5}{17 \text{ vehicles}} =$	7,8 L/100 km

Codi	Càlcul	Resultat
U-E-06	$\frac{17 \text{ vehicles}}{18 \text{ habitants}} =$	0,94 vehicles/hab.
U-E-07	$\frac{6 \text{ habitatges}}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	72%
U-E-08	$\frac{30 \text{ bts.} \times 100 \text{ lum/wh} + 2 \text{ bts.} \times 57,5 \text{ lum/wh}}{32 \text{ bombetes}} =$	97,34 lum/wh
U-M-01	$\frac{272 \text{ desplaçaments}}{510 \text{ desplaçaments}} \times 100 =$	53%
U-M-02	$\frac{458 \text{ desplaçaments}}{510 \text{ desplaçaments}} \times 100 =$	90%
U-M-03	$\frac{3 \text{ habitants}}{19 \text{ habitants}} \times 100 =$	16%
U-R-01	$\frac{12,36 \text{ t paper} + 12,20 \text{ t vidre} + 3,66 \text{ t envasos}}{82,34 \text{ t rebuig} + 12,36 \text{ t paper} + 12,20 \text{ t vidre} + 3,66 \text{ t envasos}} \times 100 =$	25%
U-R-02	$\frac{5 \text{ habitatges}}{8 \text{ habitatges}} \times 100 =$	63%
U-R-03	$\frac{82340 \text{ kg rebuig} + 12360 \text{ kg paper} + 12200 \text{ kg vidre} + 3660 \text{ kg envasos}}{265 \text{ habitants} \times 365 \text{ dies}} =$	1,14 kg/hab.·dia
U-R-04	Servei de deixalleria mòbil i recollida de voluminosos	Sí, disposen de servei de deixalleria
U-S-01	$\frac{17 \text{ habitatges}}{30 \text{ habitatges}} \times 100 =$	57%

Font: Elaboració pròpia.

ANNEX II

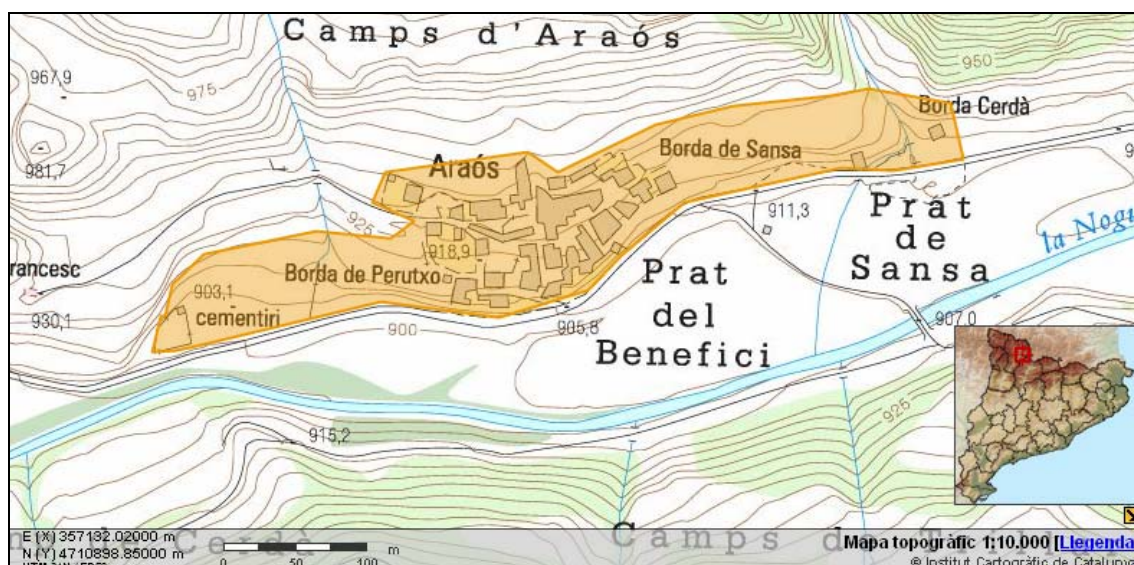
SUPORT GRÀFIC

Mapes d'Araós

Mapes d'Araós

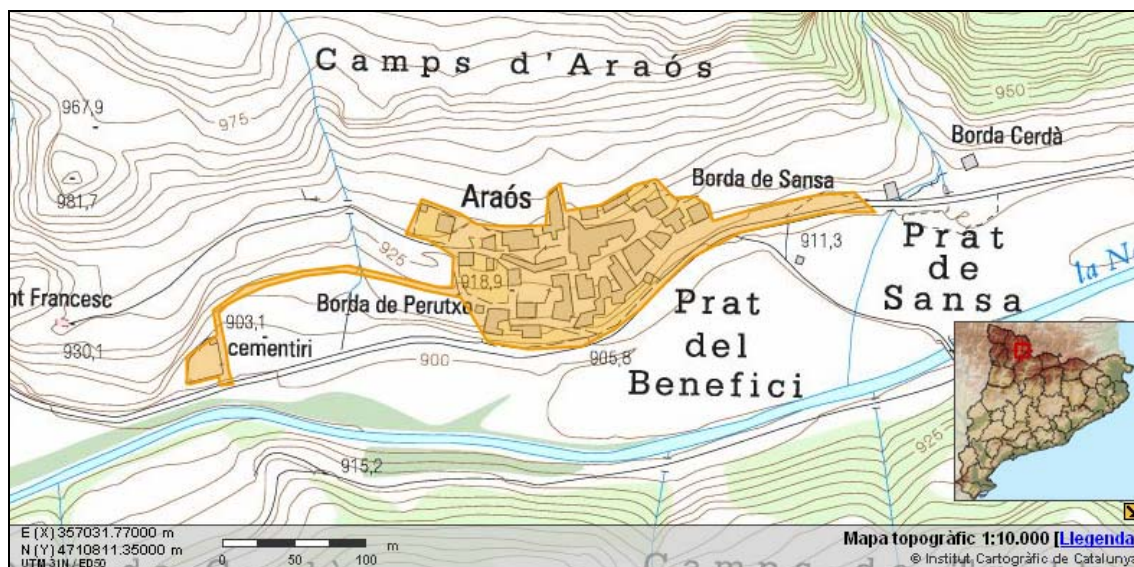
Per tal de calcular la superfície del nucli d'Araós, com s'ha definit en el projecte, s'ha utilitzat el SIG de l'ICC. També s'han utilitzat els mapes de l'aprovació provisional del POUM d'Alins, per calcular l'alçada dels edificis, la superfície edificada, la superfície urbanitzada i els usos del sòl en quant a termes de construcció. Per últim, hi ha l'ortofotomapa de punts de llum de l'estudi Diagnosi i adequació de la situació ambiental de la il·luminació exterior a la comarca del Pallars Sobirà.

Figura II.1. Nucli d'Araós. Mapa superfície urbanitzable (38000 m2).

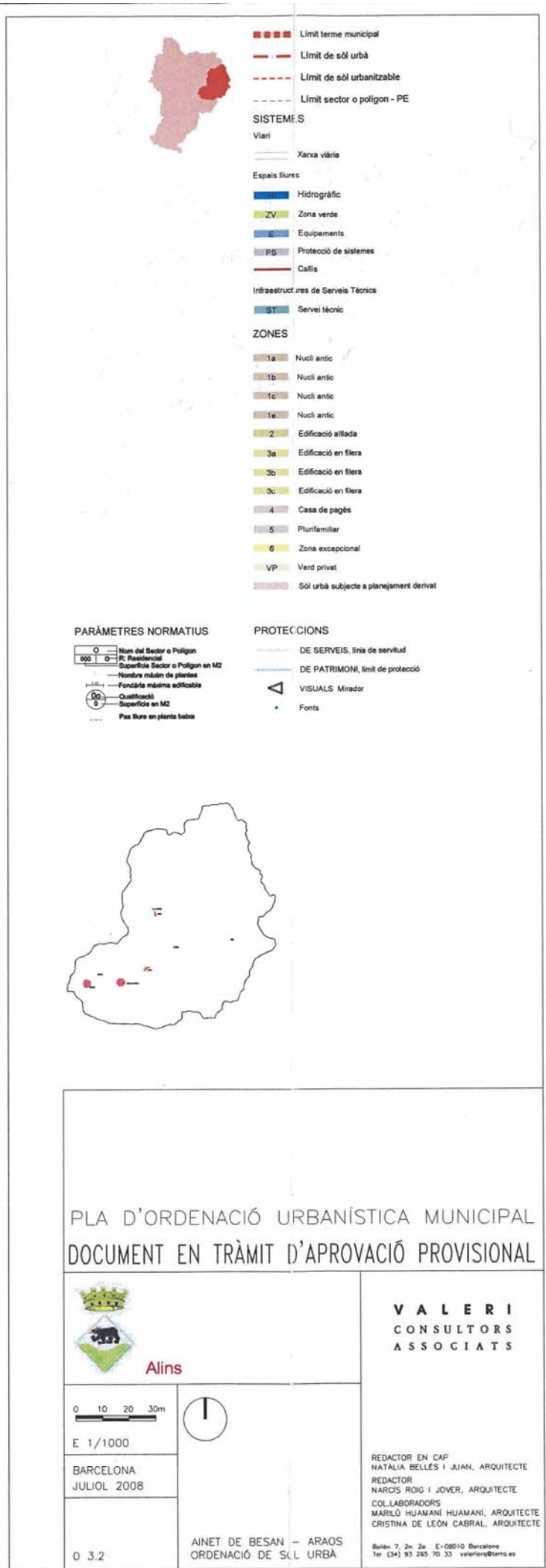


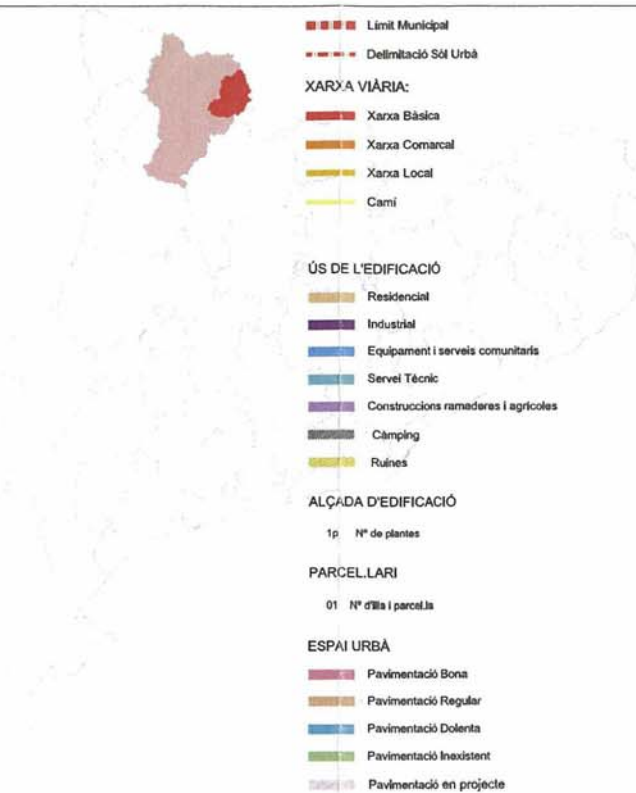
Font: Elaboració pròpia a partir del SIG de l'ICC.

Figura II.2. Mapa superfície urbanitzada d'Araós (17700m2)



Font: Elaboració pròpia a partir del SIG de l'ICC.





PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL DOCUMENT EN TRÀMIT D'APROVACIÓ PROVISIONAL

 Alins	V A L E R I C O N S U L T O R S A S S O C I A T S
0 10 20 30m E 1/1000 2000 BARCELONA JULIOL 2008 6.3	REDACTOR EN CAP NATÀLIA BELLES I JUAN, ARQUITECTE REDACTOR NARCIS ROIG I JOVER, ARQUITECTE COL·LABORADORS MARIÓ HUAMANI HUAMANI, ARQUITECTE CRISTINA DE LEÓN CABRAL, ARQUITECTE Bòbila 7, 2n. 2a. E-08010 Barcelona Tel. (34) 93 265 70 33 valeri@terra.es



LEGENDA

- Marcador del Punt de Llum
- Llampada de vapor de sodi
- Llampada de vapor de mercuri
- Llampada d'halogenur metàl·lic
- Llampada incandescent
- Llampada integral compacta
- Llampada Fluorescent
- ✗ Contaminació lumínica elevada (Flux Hemisfèric Superior >15%)
- ✓ Contaminació lumínica adequada (Flux Hemisfèric Superior <15%)



CONSELL COMARCAL
DEL PALLARS SOBIRÀ

DIAGNOSI I ADEQUACIÓ DE LA SITUACIÓ AMBIENTAL DE LA IL·LUMINACIÓ EXTERIOR A LA COMARCA DEL PALLARS SOBIRÀ

POBLACIÓ:
ARAÓS

PLÀNOL:
Ubicació dels
Punts de Llum

INGENIERIA
project
INGENIERIA AMBIENTAL

FULL
1 de 1



ESCALA
1:1.500

PLÀNOL:
1

Març 2007

Obra: Plaça del Centre

ANNEX III:

LEGISLACIÓ

Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

En aquest apartat hi ha una recopilació de la normativa emprada en aquest projecte.

Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

DOGC núm.3407, 12.06.2001

Preàmbul

L'enllumenament artificial durant la nit és un dels requisits imprescindibles per a l'habitabilitat de les zones urbanes modernes i, en menor mesura, de les zones rurals, i és també necessari per a la realització d'un gran nombre d'activitats lúdiques, comercials o productives. No obstant això, un disseny o un ús inadequats de les instal·lacions d'enllumenament té conseqüències perjudicials per a la biodiversitat i el medi ambient, en la mesura que s'estiguin alterant, d'una manera desordenada, les condicions naturals de foscor que són pròpies de les hores nocturnes.

D'altra banda, un enllumenament nocturn excessiu o defectuós constitueix una forma de contaminació, en tant que afecta la visió del cel, el qual forma part del paisatge natural i ha d'ésser protegit, tant perquè es tracta d'un patrimoni comú de tots els ciutadans com per la necessitat de possibilitar-ne l'estudi científic.

Finalment, un enllumenament nocturn que respongui a criteris coherents i racionals té una incidència directa i immediata en el consum de les fonts d'energia i fa possible un notable estalvi energètic. En aquest sentit, cal tenir en compte que l'ús eficient dels recursos és un dels principis bàsics de desenvolupament sostenible a què aspira Catalunya.

Igualment, cal tenir present que el Parlament ja s'ha pronunciat, en diverses resolucions, sobre la necessitat de dur a terme les actuacions adequades per a afrontar la problemàtica derivada de la contaminació lumínica. Així, la Resolució 89/V, del 1996, fa referència a la necessitat d'impedir la dispersió lumínica; la Resolució 728/V, del 1998, instava el Govern a impulsar un programa d'actuacions per combatre la contaminació lumínica, i la Resolució 616/V, del 1998, instava el Govern a constituir una comissió tècnica per a l'elaboració d'una norma reguladora d'aquest tipus de contaminació.

Totes aquestes raons, unides a la progressiva conscienciació ciutadana vers la protecció del medi, justifiquen la necessitat de regular, mitjançant aquesta Llei, mecanismes que permetin donar resposta a la problemàtica que planteja un enllumenament nocturn inadequat, i a les formes de contaminació lumínica que en deriven, sense oblidar en cap moment la importància que l'enllumenament nocturn té com a element essencial per a la seguretat ciutadana, per a la circulació i també per a la vida comercial, turística i recreativa de les zones habitades. En tot cas, una regulació adequada de l'enllumenament nocturn ha de contribuir a millorar la qualitat de vida dels ciutadans, a les ciutats i als pobles.

La Llei, doncs, determina la divisió del territori en diverses zones en funció de les característiques i especificitats de cada una en relació amb la claror lluminosa que hi pot ésser admissible, i també regula els aspectes relatius a les intensitats de brillantor permeses, al disseny i la instal·lació de l'enllumenat i al règim estacional i horari d'usos.

La Llei estableix igualment les obligacions de les administracions públiques per a assegurar el compliment dels objectius que persegueix, fixa els ajuts econòmics necessaris per a donar suport a les possibles operacions d'adaptació dels enllumenats existents a les noves prescripcions, regula el règim sancionador corresponent i, finalment, impulsa campanyes de conscienciació ciutadana envers la problemàtica ambiental que planteja la contaminació lumínica.

Tota aquesta regulació ha de permetre fer un altre pas endavant cap al compromís global de tota la societat en la defensa i la conservació del medi, inserit en el marc d'un desenvolupament

sostenible que faci possible el creixement del benestar econòmic i social i el compatibilitzi amb la necessària protecció del medi.

En aquest sentit, l'aplicació d'aquesta Llei ha de servir per a millorar l'eficiència energètica dels enllumenats.

Capítol I

Disposicions generals

Article 1

Objecte

És objecte d'aquesta Llei la regulació de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament exterior i interior, pel que fa a la contaminació lumínica que poden produir.

Article 2

Finalitats

Aquesta Llei té com a finalitats:

- a) Mantenir al màxim possible les condicions naturals de les hores nocturnes, en benefici de la fauna, de la flora i dels ecosistemes en general.
- b) Promoure l'eficiència energètica dels enllumenats exteriors i interiors mitjançant l'estalvi d'energia, sens minva de la seguretat.
- c) Evitar la intrusió lumínica en l'entorn domèstic i, en tot cas, minimitzar-ne les molèsties i els perjudicis.
- d) Prevenir i corregir els efectes de la contaminació lumínica en la visió del cel.

Article 3

Exemptions d'aplicació

1. Són exempts del compliment de les obligacions fixades per aquesta Llei, en els supòsits i amb l'abast que siguin fixats per via reglamentària:

- a) Els ports, els aeroports, les instal·lacions ferroviàries, les carreteres, les autovies i les autopistes.
- b) Els telefèrics i els altres mitjans de transport de tracció per cable.
- c) Les instal·lacions i els dispositius de senyalització de costes.
- d) Les instal·lacions de les forces i els cossos de seguretat i les instal·lacions de caràcter militar.
- e) Els vehicles de motor.
- f) En general, les infraestructures d'enllumenament de les quals sigui regulat per normes destinades a garantir la seguretat de la ciutadania.

2. S'exclou de l'àmbit d'aplicació d'aquesta Llei la llum produïda per combustió en el marc d'una activitat sotmesa a autorització administrativa o a altres formes de control administratiu, si no té finalitat d'enllumenament.

Article 4

Definicions

1. Als efectes d'aquesta Llei, s'entén per:

- a) 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.
- b) Difusió cap al cel: la forma de contaminació lumínica consistent en l'emissió de fluxos lluminosos que es difonen devers el firmament.
- c) Enlluernament: la forma de contaminació lumínica consistent en l'emissió de fluxos lluminosos que dificulten o impossibiliten la visió.
- d) Intrusió lumínica: la forma de contaminació lumínica consistent en l'emissió de fluxos lluminosos que excedeixen de l'àrea on són útils per a l'activitat prevista i envaeixen zones en què no són necessaris i en què poden causar molèsties o perjudicis.
- e) Sobreconsum: el consum energètic inútil o innecessari derivat de l'emissió de fluxos lluminosos amb excés d'intensitat o de distribució espectral.
- f) Enllumenat exterior: la instal·lació prevista per a enllumenar superfícies situades fora d'espais coberts.

- g) Enllumenat interior: la instal·lació prevista per a enllumenar superfícies situades dins d'espais coberts.
 - h) Brillantor: el flux de llum pròpia o reflectida, que pot ésser:
 - h1) Brillantor reduïda: la que és de baixa intensitat respecte al nivell referent de llum.
 - h2) Brillantor mitjana: la que té una intensitat intermèdia respecte al nivell referent de llum.
 - h3) Brillantor alta: la que té una intensitat accentuada respecte al nivell referent de llum.
 - i) Nivell referent de llum: nivell d'intensitat de fluxos lluminosos determinat per via reglamentària amb vista al compliment de les prescripcions d'aquesta Llei i de la normativa que la desplegui.
 - j) Flux d'hemisferi superior instal·lat: flux radiat per damunt del pla horitzontal per un aparell d'enllumenament o per un cos, un edifici o un element lluminós.
 - k) Horari nocturn: franja horària que va des de l'hora que sigui fixada per via reglamentària fins a la sortida del sol.
 - l) Modificació de l'enllumenat: canvi en les instal·lacions o els aparells d'enllumenament, amb l'abast i les condicions que siguin determinades per via reglamentària.
 - m) Llum (en masculí): aparell que conté una font de llum.
 - n) Estalvi energètic: obtenció de la llum necessària amb el mínim consum d'energia.
 - o) Eficiència energètica: màxim aprofitament d'un llum.
2. També als efectes d'aquesta Llei, i quant a l'ús a què és destinat l'enllumenat, s'entén per:
- a) Enllumenat exterior viari: el de les superfícies destinades al trànsit de vehicles.
 - b) Enllumenat exterior per a vianants: el de les superfícies destinades al pas de persones.
 - c) Enllumenat exterior viari i per a vianants: el de les superfícies destinades al trànsit de vehicles i al pas de persones.
 - d) Enllumenat exterior ornamental: el de les superfícies enllumenades amb objectius estètics.
 - e) Enllumenat exterior industrial: el de les superfícies destinades a una activitat industrial.
 - f) Enllumenat exterior comercial i publicitari: el de les superfícies destinades a una activitat comercial o publicitària.
 - g) Enllumenat exterior esportiu i recreatiu: el de les superfícies destinades a una activitat esportiva o recreativa.
 - h) Enllumenat exterior de seguretat: el de les superfícies que cal vigilar i controlar.
 - i) Enllumenat exterior d'edificis: el de les superfícies que, tot i formar part d'una finca de propietat privada, són externes a les edificacions.
 - j) Enllumenat exterior d'equipaments: el de les superfícies que, tot i formar part d'un equipament, públic o privat, són externes a les edificacions.

Capítol II

Règim regulador dels enllumenats

Article 5

Zonificació

1. Per a l'aplicació d'aquesta Llei, el territori s'ha de dividir en zones, en funció de la vulnerabilitat a la contaminació lumínica.
2. La divisió del territori en zones s'ha d'establir per via reglamentària i s'ha d'ajustar a la zonificació següent:
 - a) Zona E1: àrees incloses en el Pla d'espais d'interès natural o en àmbits territorials que hagin d'ésser objecte d'una protecció especial, per raó de llurs característiques naturals o de llur valor astronòmic especial, en les quals només es pot admetre una brillantor mínima.
 - b) Zona E2: àrees incloses en àmbits territorials que només admeten una brillantor reduïda.
 - c) Zona E3: àrees incloses en àmbits territorials que admeten una brillantor mitjana.
 - d) Zona E4: àrees incloses en àmbits territorials que admeten una brillantor alta.
 - e) Punts de referència: punts pròxims a les àrees de valor astronòmic o natural especial incloses en la zona E1, per a cadascun dels quals cal establir una regulació específica en funció de la distància a què es trobin de l'àrea en qüestió.
3. Els ajuntaments poden establir una zonificació pròpia en llur terme municipal, sempre que no disminueixi el nivell de protecció aprovat en virtut de l'apartat 2, llevat que hi concorrin causes justificades, d'acord amb el que sigui regulat per reglament.

Article 6

Limitacions i prohibicions

1. El flux d'hemisferi superior instal·lat aplicable a les zones establertes en virtut de l'article 5 s'ha de regular per via reglamentària, per a cadascun dels usos especificats per l'article 4.2 i per a qualsevol altre ús que sigui determinat per reglament.
2. Els nivells màxims de llum per a cadascun dels usos especificats per l'article 4.2 s'han d'establir per via reglamentària, tenint en compte les recomanacions internacionals, amb mecanismes que en permetin l'adequació en cas de modificació de les esmentades recomanacions.
3. Els projectes d'instal·lació d'enllumenats que hagin de funcionar en horari nocturn han d'anar acompanyats d'una memòria que en justifiqui la necessitat.
4. Els ajuntaments poden establir valors propis de flux d'hemisferi superior instal·lat, atenent a les característiques i especificitats de llur territori, sempre que no disminueixi la protecció atorgada en virtut de l'apartat 2, llevat que hi concorrin causes justificades, d'acord amb el que sigui regulat per via reglamentària.
5. Els nivells màxims de llum establerts en virtut de l'apartat 2 també són aplicables als enllumenats interiors, si produeixen intrusió lumínica cap a l'exterior.
6. Es prohibeixen:
 - a) Els llums, integrals o monocromàtics, amb un flux d'hemisferi superior emès que superi el 50% d'aquest, llevat que enllumenin elements d'un especial interès històric o artístic, d'acord amb el que sigui determinat per via reglamentària.
 - b) Les fonts de llum que, mitjançant projectors convencionals o làsers, emetin per damunt del pla horitzontal, llevat que il·luminin elements d'un especial interès històric, d'acord amb el que sigui determinat per via reglamentària.
 - c) Els artefactes i dispositius aeris de publicitat nocturna.
 - d) L'enllumenament de grans extensions de platja o de costa, excepte per raons de seguretat, en cas d'emergència o en els casos que sigui determinat per via reglamentària, en atenció als usos de l'enllumenat.
 - e) L'enllumenament permanent de les pistes d'esquí.
 - f) L'enllumenament d'instal·lacions a manca de la memòria justificativa que exigeix l'apartat 3.

Article 7

Característiques de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament

1. Les instal·lacions i els aparells d'enllumenament s'han de dissenyar i instal·lar de manera que es previngui la contaminació lumínica i s'afavoreixi l'estalvi, l'ús adequat i l'aprofitament de l'energia, i han de comptar amb els components necessaris per a aquest fi.
2. S'han d'establir per via reglamentària les prescripcions aplicables als aparells d'enllumenament, en funció, si escau, de les zones establertes d'acord amb l'article 5 i dels nivells màxims fixats d'acord amb l'article 6, especialment pel que fa a:
 - a) La inclinació i la direcció dels llums, les característiques del tancament i la necessitat d'apantallar-los per a evitar valors excessius de flux d'hemisferi superior instal·lat, d'enllumenament o d'intrusió lumínica.
 - b) El tipus de làmpades que cal utilitzar o d'ús preferent.
 - c) Els sistemes de regulació del flux lluminós en horaris especials, si s'escau.
3. Els aparells d'enllumenament exterior que, de conformitat amb el que disposen els apartats 1 i 2, compleixen els requisits exigits pel que fa als components, el disseny, la instal·lació, l'angle d'implantació respecte a l'horitzontal i l'eficiència energètica, poden acreditar mitjançant un distintiu homologat llur qualitat per a evitar la contaminació lumínica i estalviar energia.
4. S'han d'adoptar els programes de manteniment necessaris per a la conservació permanent de les característiques de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament.
5. D'acord amb criteris d'estalvi energètic, s'ha de prioritzar en els enllumenats exteriors la utilització preferent de làmpades de vapor de sodi d'alta pressió (VSAP) i de baixa pressió (VSBP). Aquestes làmpades han de substituir les làmpades de vapor de mercuri en els processos de renovació de l'enllumenat públic, que han de tendir a la reducció de la potència instal·lada.

Article 8

Règim estacional i horari d'usos de l'enllumenat

1. L'enllumenat exterior, tant el de propietat pública com el de propietat privada, s'ha de mantenir apagat en horari nocturn, tant en zones comercials com en zones industrials, residencials o rurals, excepte en els casos següents:

- a) Per raons de seguretat.
- b) Per a enllumenar carrers, camins, vials, llocs de pas i, mentre siguin destinades a aquest ús, zones d'equipament i d'aparcament.
- c) Per a usos comercials, industrials, agrícoles, esportius o recreatius, durant el temps d'activitat.
- d) Per altres motius justificats, que s'han de determinar per via reglamentària i s'han d'haver especificat en la memòria justificativa que exigeix l'article 6.3.

2. Els ajuntaments han de regular un règim propi d'enllumenat per als esdeveniments nocturns singulars, festius, firals, esportius o culturals a l'aire lliure, que ha de compatibilitzar la prevenció de la contaminació lumínica i l'estalvi energètic amb les necessitats derivades dels esdeveniments esmentats.

3. Els criteris generals del règim estacional i horari d'usos de l'enllumenat exterior s'han de regular per via reglamentària. La regulació ha de tenir en compte les especificitats a què fan referència els apartats 1 i 2 i ha de fixar els condicionants aplicables a l'enllumenament en horari nocturn de monuments o d'altres elements d'un interès cultural, històric o turístic especial.

4. El que estableix aquest article també és aplicable als enllumenats interiors, tant els de propietat pública com els de propietat privada, si produeixen intrusió lumínica a l'exterior.

Capítol III

Actuacions de les administracions públiques

Article 9

Obligacions de les administracions públiques

Les administracions públiques, en l'àmbit de llurs competències, han de vetllar perquè:

- a) Els enllumenats distribueixin la llum de la manera més efectiva i eficient i utilitzin la quantitat mínima de llum per satisfer els criteris d'enllumenament.
- b) Els llums utilitzats siguin tancats o apantallats, d'acord amb el que estableixen els articles 6 i 7.
- c) Els enllumenats exteriors que s'instal·lin preferentment tinguin acreditada llur qualitat per a evitar la contaminació lumínica i estalviar energia, d'acord amb el que estableix l'article 7.3.
- d) Els components dels enllumenats s'ajustin adequadament a les característiques dels usos i de la zona enllumenada i emetin preferentment en la zona de l'espectre visible de longitud d'ona llarga.
- e) Els enllumenats estiguin connectats només quan calgui, mitjançant temporitzadors, si escau.
- f) Els enllumenats es mantinguin apagats en horari nocturn, quan no siguin necessaris.
- g) Les instal·lacions i els aparells d'enllumenament siguin sotmesos al manteniment adequat per a la conservació permanent de llurs característiques.

Article 10

Règim d'intervenció de l'Administració ambiental

1. Les característiques dels enllumenats exteriors, ajustades a les disposicions d'aquesta Llei i de la normativa que la desenvolupi, s'han de fer constar en els projectes tècnics annexos a la sol·licitud d'autorització ambiental, a la sol·licitud de llicència ambiental o, si s'escau, a la comunicació de l'activitat, d'acord amb el que estableix la Llei 3/1998, del 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental.

2. El que estableix l'apartat 1 també és aplicable als enllumenats interiors, si produeixen intrusió lumínica a l'exterior.

Article 11

Criteris per a la contractació administrativa

1. Les administracions públiques han d'incloure en els plecs de clàusules administratives d'obres, de serveis i de subministraments els requisits que ha de complir necessàriament l'enllumenat exterior per ajustar-se als criteris de prevenció i correcció de la contaminació lumínica establerts per aquesta Llei i per la normativa que la desenvolupi.

2. El distintiu homologat a què es refereix l'article 7.3 per als aparells d'enllumenament acredita que compleixen els requisits fixats per l'apartat 1 als efectes de la contractació administrativa.
3. Les construccions, les instal·lacions i els habitatges que requereixen enllumenament en horari nocturn han de presentar a l'administració pública competent una memòria que en justifiqui la necessitat. En tot cas, el projecte d'enllumenat s'ha d'ajustar al màxim als criteris de prevenció de la contaminació lumínica.

Article 12

Construccions finançades amb fons públics

Els projectes d'enllumenat exterior en construccions, instal·lacions i habitatges finançats amb fons públics s'han d'ajustar necessàriament als criteris de prevenció de la contaminació lumínica que estableix aquesta Llei.

Capítol IV

Règim econòmic

Article 13

Fons econòmic

1. Es crea el Fons per a la protecció del medi contra la contaminació lumínica, que es nodreix del recursos següents:
 - a) L'import dels ingressos provinents de les sancions imposades per l'Administració de la Generalitat en aplicació d'aquesta Llei.
 - b) Les aportacions i els ajuts atorgats per particulars, per empreses i institucions públiques o privades i per administracions públiques.
 - c) Les aportacions dels pressupostos de la Generalitat necessàries per a garantir el compliment dels objectius d'aquesta Llei.
2. La recaptació del Fons creat per l'apartat 1 s'afecta a la concessió d'ajuts i subvencions destinats a la implantació de les mesures establertes per aquesta Llei i per la normativa que la desplegui.

Article 14

Règim d'ajuts

1. S'han d'establir línies d'ajuts específics per promoure l'adaptació dels enllumenats exteriors a les prescripcions d'aquesta Llei.
2. Per a l'atorgament dels ajuts a què es refereix l'apartat 1, és criteri preferent el fet que l'enllumenat sigui dins una zona E1 o un punt de referència.
3. Les sol·licituds que es formulin per a rebre els ajuts a què es refereix l'apartat 1 s'han de presentar acompanyades del projecte tècnic de la instal·lació i del pressupost corresponent.

Capítol V

Règim sancionador i potestat d'inspecció i control

Article 15

Infraccions sancionables

Constitueixen infracció administrativa les accions i les omissions que contravenen a les obligacions que estableix aquesta Llei, d'acord amb la tipificació i la gradació que estableix l'article 16.

Article 16

Tipificació

1. Són infraccions lleus les accions o les omissions següents:
 - a) Vulnerar dins un marge de fins a dues hores el règim horari d'ús de l'enllumenat.
 - b) Excedir de fins al 20% el flux d'hemisferi superior instal·lat autoritzat.
 - c) Infringir per acció o per omisió qualsevol altra determinació d'aquesta Llei o de la reglamentació que la desplegui, llevat que s'incorri en una infracció greu o molt greu.
 - d) Instal·lar llums o fonts de llum contravenint al que disposa l'article 6.6.a i b.
2. Són infraccions greus les accions o les omissions següents:
 - a) Vulnerar per més de dues hores el règim horari d'ús de l'enllumenat.
 - b) Excedir de més del 20% el flux d'hemisferi superior instal·lat autoritzat.

- c) Instal·lar aparells d'enllumenament que no compleixin els requisits establerts per aquesta Llei i per la normativa que la desenvolupi.
 - d) Dur a terme una modificació de l'enllumenat exterior que n'alteri la intensitat, l'espectre o el flux d'hemisferi superior instal·lat de manera que deixin de complir les prescripcions d'aquesta Llei o de la normativa que la desenvolupi.
 - e) Cometre dins una zona E1 o en un punt de referència una infracció tipificada com a lleu.
 - f) Obstruir l'activitat de control o d'inspecció de l'Administració.
 - g) Cometre dues o més infraccions lleus.
3. Són infraccions molt greus les accions o les omissions següents:
- a) Cometre una infracció tipificada com a greu, si causa un perjudici important al medi.
 - b) Cometre dins una zona E1 o en un punt de referència una infracció tipificada com a greu.
 - c) Cometre dues o més infraccions greus.

Article 17

Responsabilitat

Són responsables de les infraccions d'aquesta Llei les persones físiques i jurídiques que han participat en la comissió del fet infractor.

Article 18

Procediment sancionador

El procediment administratiu aplicable per a la imposició de les sancions fixades per aquesta Llei és el que estableix la normativa vigent reguladora del procediment sancionador.

Article 19

Quantia de les sancions

1. Les infraccions lleus se sancionen amb multes de 25.000 pessetes (150,253 euros) a 100.000 pessetes (601,012 euros).
2. Les infraccions greus se sancionen amb multes de 100.001 pessetes (601,018 euros) a 500.000 pessetes (3.005,060 euros).
3. Les infraccions molt greus se sancionen amb multes de 500.001 pessetes (3.005,067 euros) a 5.000.000 de pessetes (30.050,605 euros).

Article 20

Graduació de les sancions

Les sancions es graduen tenint en compte els criteris següents:

- a) La intencionalitat de la persona infractora.
- b) El grau de participació en el fet per títol altre que el d'autor.
- c) La reincidència, si per resolució ferma s'ha declarat la comissió en el termini d'un any de més d'una infracció de la mateixa naturalesa.

Article 21

Mesures cautelars

1. Si es detecta l'existència d'una actuació contrària a les determinacions d'aquesta Llei, l'administració competent ha de requerir l'interessat, amb audiència prèvia, perquè la corregeixi, i ha de fixar un termini a aquest efecte.
2. En el cas que el requeriment a què es refereix l'apartat 1 sigui desatès, l'administració competent pot acordar, per resolució motivada, i amb audiència prèvia de l'interessat, les mesures necessàries per a desconnectar i, si s'escau, precintar l'enllumenat infractor.
3. Les mesures cautelars determinades per aquest article es poden adoptar simultàniament a l'acord d'incoació del procediment sancionador o en qualsevol moment posterior de la tramitació, i no es poden perllongar per més de tres mesos.

Article 22

Multes coercitives i reparació dels danys

1. Es poden imposar multes coercitives, d'una quantia màxima de 100.000 pessetes (601,012 euros), i un màxim de tres de consecutives, per constrènyer al compliment de les obligacions derivades de les mesures cautelars o de les resolucions sancionadores que s'hagin dictat.
2. Si una infracció d'aquesta Llei causa un dany a la biodiversitat del medi, el responsable té l'obligació de reparar-lo, i ha de retornar prioritàriament la situació a l'estat originari, previ a

l'alteració. Si la reparació no és possible, el responsable de la infracció ha d'indemnitzar pels danys i perjudicis.

3. La imposició de multes coercitives i l'exigència de la reparació del dany o de la indemnització pels danys i perjudicis causats és compatible amb la imposició de les sancions que corresponguin.

Article 23

Potestat sancionadora i òrgans competents

1. La potestat sancionadora per a les infraccions tipificades per aquesta Llei correspon a l'Administració de la Generalitat i als ens locals.

2. Els òrgans competents per a imposar les sancions fixades per aquesta Llei s'han de determinar per reglament.

Article 24

Potestat d'inspecció i control

1. La potestat d'inspecció i control dels enllumenats que puguin ésser font de contaminació lumínica correspon al Departament de Medi Ambient i als ajuntaments, i és exercida per personal acreditat al servei de l'Administració respectiva, que té la condició d'autoritat, sens perjudici del que estableix la disposició addicional tercera.

2. Els fets constatats en l'acta d'inspecció aixecada pel personal acreditat a què es refereix l'apartat 1 tenen valor probatori, sens perjudici de les proves que puguin aportar els interessats.

3. Les entitats o persones sotmeses a inspecció tenen l'obligació de facilitar al màxim el desenvolupament de les tasques d'inspecció i control.

Disposicions addicionals

Primera

Els enllumenats exteriors existents a l'entrada en vigor d'aquesta Llei poden mantenir inalterades llurs condicions tècniques, en els termes que estableix la disposició transitòria primera, però han d'ajustar el règim d'usos horaris al que determinen aquesta Llei i la normativa que la desplegui.

Segona

Si posteriorment a l'entrada en vigor d'aquesta Llei es porta a terme una modificació substancial d'un enllumenat exterior que n'afecta la intensitat, l'espectre o el flux d'hemisferi superior instal·lat, s'ha d'ajustar en tot cas a les prescripcions de la Llei i de la normativa que la desplegui.

Tercera

Les actuacions d'inspecció i control dels enllumenats exteriors, pel que fa al compliment d'aquesta Llei, poden ésser dutes a terme per entitats col·laboradores, que han d'estar acreditades degudament i han de comptar amb els mitjans personals i materials necessaris per a l'exercici de llurs funcions.

Quarta

Els ajuntaments poden delegar en els consells comarcals la zonificació del terme municipal a què els autoritza l'article 5.3, en els termes que estableix la normativa sobre règim local.

Cinquena

El desenvolupament reglamentari d'aquesta Llei ha de tenir en compte, d'acord amb els requisits i els principis que la Llei estableix, les alteracions de la claror natural causades per l'activitat humana, altres que la instal·lació d'enllumenats, que puguin derivar en formes de contaminació lumínica.

Disposicions transitòries

Primera

Els enllumenats exteriors existents a l'entrada en vigor d'aquesta Llei s'han d'adaptar a les prescripcions de la Llei i de la normativa que la desplegui en els terminis que siguin fixats per

via reglamentària, que en cap cas no poden ultrapassar el període de vuit anys, comptadors de la dita entrada en vigor, i que s'han de determinar atenent, entre d'altres, els criteris següents:

- a) Els usos de l'enllumenat.
- b) La classificació de la zona en què s'emplaça l'enllumenat.
- c) Els perjudicis que causa l'enllumenat per al medi o per a la ciutadania.
- d) La magnitud de les reformes que s'hagin de dur a terme.
- e) L'eficiència energètica de l'enllumenat.
- f) Els costos econòmics de l'adaptació.

Segona

La Generalitat, per mitjà del règim d'ajuts regulat per l'article 14 i dels altres mecanismes pressupostaris pertinents, ha de col·laborar amb els ajuntaments per garantir l'adaptació dels enllumenats públics dels termes municipals respectius a les prescripcions d'aquesta Llei.

Disposicions finals

Primera

El Departament de Medi Ambient ha de promoure campanyes de difusió i conscienciació ciutadana en relació amb la problemàtica que comporta la contaminació lumínica.

Segona

D'acord amb el principi de col·laboració, s'han de promoure convenis de col·laboració entre l'Administració de la Generalitat i l'Administració local, i també, si escau, l'Administració general de l'Estat, amb vista a l'impuls i la implantació de les mesures que regula aquesta Llei.

Tercera

1. En el termini de dos mesos des de l'entrada en vigor d'aquesta Llei, s'ha de regular i constituir una comissió de prevenció i correcció de la contaminació lumínica, amb la participació dels diversos sectors implicats, amb la funció d'impulsar i promoure l'aplicació d'aquesta Llei i qualsevol altra que li sigui atribuïda.
2. El desplegament reglamentari d'aquesta Llei s'ha d'efectuar en el termini de nou mesos a partir de la constitució de la comissió a què es refereix l'apartat 1.

Quarta

Es faculta el Govern per a actualitzar mitjançant decret les multes fixades per aquesta Llei, d'acord amb les variacions de l'índex de preus al consum.

Cinquena

S'habilita el Govern per a desenvolupar i aplicar aquesta Llei i el conseller o consellera de Medi Ambient per a fer la regulació de la comissió de prevenció i correcció de la contaminació lumínica a què es refereix la disposició final tercera.

Sisena

En el termini que estableix la disposició final tercera per al desplegament reglamentari d'aquesta Llei, el departament competent ha de determinar els requisits per a atorgar el distintiu homologat a què es refereix l'article 7.3.

Setena

Aquesta Llei entra en vigor al cap de tres mesos d'haver estat publicada.

Per tant, ordeno que tots els ciutadans als quals sigui d'aplicació aquesta Llei cooperin al seu compliment i que els tribunals i les autoritats als quals pertorqui la facin complir.

Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

DOGC núm.4378, 05.05.2005

La Llei 6/2001, de 31 de maig, va regular l'ordenació ambiental de la il·luminació per a la protecció del medi ambient de nit amb la finalitat de mantenir, al màxim possible, les condicions naturals d'aquestes hores en benefici de les persones, de la fauna, de la flora i dels ecosistemes en general, de promoure l'eficiència energètica de la il·luminació exterior, i d'evitar la intrusió de llum artificial no necessària a cases i equipaments, a fi de prevenir i corregir els efectes pertorbadors de la contaminació lluminosa en la visió del cel.

El present Decret duu a terme el desenvolupament reglamentari de la Llei 6/2001, de 31 de maig, que regula els aspectes relatius a les instal·lacions i els aparells d'il·luminació exterior i interior pel que fa a la contaminació lluminosa que poden produir.

El Decret regula els aspectes referents a la zonificació de Catalunya segons la protecció del territori a la contaminació lluminosa, determina les característiques de les instal·lacions i dels aparells d'il·luminació en funció de les zones de protecció en què estan ubicats, i regula el funcionament de l'enllumenat en els aspectes: estacional, horari, manteniment i d'adequació de la il·luminació existent.

Pel que fa al règim d'intervenció administrativa, assigna les competències de la Direcció general de Qualitat Ambiental i les dels ens locals i preveu que l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa adscrita a la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Medi Ambient i Habitatge, dugui a terme les funcions que corresponen a aquest Departament en l'àmbit de la prevenció, el control i la correcció de la contaminació lluminosa. Es regula la contractació administrativa i la documentació que cal presentar a l'administració en els projectes d'il·luminació exterior, d'activitats sotmeses al règim d'intervenció integral de l'Administració ambiental, i també les sotmeses a avaluació d'impacte ambiental.

Describeix les normes aplicables en matèria de règim d'inspecció, de control i sancionador, i els òrgans competents en aquesta matèria.

Fixa com a punt de referència l'Observatori astronòmic del Montsec i en defineix la seva àrea d'influència.

Per últim, estableix el termini per permetre l'adaptació dels enllumenats existents a les determinacions de la Llei 6/2001 i del present Decret.

Per tot això, d'acord amb el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora, a proposta del conseller de Medi Ambient i Habitatge i d'acord amb el Govern,

Decreto:

TÍTOL I

Disposicions generals

Article 1

Objecte

L'objecte d'aquest reglament és regular les característiques de les instal·lacions i els aparells d'il·luminació d'acord amb els criteris que estableix la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.

Article 2

Finalitats

Aquest reglament té per finalitat regular la implantació de sistemes d'il·luminació per protegir el medi ambient a la nit, mantenir el màxim possible la claror natural del cel, evitar la contaminació lluminosa i prevenir els efectes nocius sobre els espais naturals i l'entorn urbà, i globalment millorar l'eficiència del procés que comporti l'estalvi d'energia i de recursos naturals.

Article 3

Àmbit d'aplicació

3.1 L'abast d'aquest Decret és d'aplicació a les instal·lacions d'il·luminació exterior i interior de titularitat pública i privada, pel que fa a la contaminació lluminosa que poden produir.

3.2 Les instal·lacions d'il·luminació exterior de les infraestructures descrites a l'article 3.1 de la Llei 6/2001 són exemptes del compliment de les obligacions fixades en aquest reglament, exclusivament en aquells espais, elements funcionals i àrees de protecció o zones de servei de les instal·lacions destinades a les finalitats pròpies de la infraestructura.

Article 4

Definicions

4.1 A les definicions contingudes a l'article 4 de la Llei 6/2001, cal afegir als efectes d'aquest reglament les següents:

a) Enlluernament pertorbador o fisiològic és l'ofuscació de la vista, produïda per una llum massa viva, la qual impedeix que l'ull humà pugui percebre per separat dos objectes, és a dir l'alteració de la capacitat visual produïda per un fort desequilibri de luminàncies dins el camp visual. És calcula com el percentatge d'increment que experimenta el valor llindar de contrast.

b) Flux lluminós és la potència lluminosa emesa per una font. Es mesura en lúmens (lm).

c) Il·luminació és l'acció o l'efecte de fornir de llum a alguna cosa i també il·luminació és la magnitud fotomètrica igual al quocient entre el flux lluminós rebut per una superfície i el valor d'aquesta superfície. Es mesura en lux. Enllumenament.

d) Il·luminació intrusa és la llum artificial que rep un objecte o espai sense que li correspongui.

e) Índex d'enlluernament és el valor que resulta de multiplicar el valor de la luminància del pàmpol expressada en candelas per metre quadrat (cd.m⁻²), pel valor de l'àrea de la superfície emissora de llum expressada en m² elevada a 0,25.

f) Intensitat lluminosa és el quocient entre el flux lluminós emès per un llum en un angle sòlid sobre una direcció determinada i aquest angle sòlid. La unitat de mesura és la candela, la qual correspon a un lumen per estereoradian.

g) Luminància és una magnitud fotomètrica relativa a la lluminositat o brillantor de cadascun dels punts d'un cos lluminós, i és el quocient entre la intensitat lluminosa emesa en una direcció per un element infinitament petit de la superfície al voltant d'un punt, i l'àrea d'aquest element projectada ortogonalment sobre un pla perpendicular a la direcció donada. Es mesura en candelas per metre quadrat (cd.m⁻²).

h) Luxímetre és l'instrument o aparell per mesurar els valors de la il·luminació en un punt determinat o en una superfície.

i) Sistema de regulació de flux és un dispositiu que permet variar el flux lluminós emès per la làmpada.

j) Pàmpol és el dispositiu format per elements opacs o translúcids, de distintes formes (campana, fanal, globus, ovoide, piramidal, esferoïdal, etc.) que hom posa en un llum per dirigir la claror o flux lluminós cap a una zona determinada que cal il·luminar i també evitar que el raig lluminós molesti la vista. Permet ubicar la làmpada i els components elèctrics.

k) Projector és un llum que conté un sistema òptic, destinat a concentrar la llum dins d'un angle sòlid determinat, generalment reduït a fi d'obtenir una intensitat lluminosa elevada.

4.2 Als efectes del present Reglament, i en desenvolupament de l'anomenada contaminació lumínica a la Llei 6/2001, la contaminació lluminosa es caracteritza per l'augment del fons de brillantor del cel nocturn a causa de la dispersió de llum procedent de la il·luminació artificial. Aquest augment de llum artificial pertorba i altera les propietats del medi receptor i posa en risc la visió del cel nocturn i l'equilibri i la funció dels ecosistemes.

4.3 Als efectes del present Reglament, i en desenvolupament del concepte de flux d'hemisferi superior instal·lat regulat a la Llei 6/2001, s'estableix que aquest s'obté a partir del càlcul de la proporció de flux lluminós emès per sobre del pla horitzontal del pàmpol d'un llum respecte al flux total emès pel llum. S'expressa en tant per cent.

TÍTOL II

Règim regulador de la il·luminació

Capítol 1

Zonificació de Catalunya segons la protecció del territori a la contaminació lluminosa

Article 5

Zonificació

5.1D'acord amb el que estableix l'article 5 de la Llei 6/2001, de 31 de maig, a Catalunya es consideren quatre zones en funció de la seva protecció a la contaminació lluminosa. El grau de major protecció serà per a les zones E1 i el de menor protecció seran les E4:

a) Les zones E1 són les zones de màxima protecció a la contaminació lluminosa; corresponen a les àrees coincidents amb els espais d'interès natural, les àrees de protecció especial i les àrees coincidents amb la Xarxa natura 2000.

b) Es considera com a zona E2 el sòl no urbanitzable fora d'un espai d'interès natural o d'una àrea de protecció especial o d'una àrea de la Xarxa natura 2000.

c) Les zones E3 són les àrees que el planejament urbanístic les qualifica com a sòl urbà o urbanitzable.

d) Les zones E4 són àrees en sòl urbà d'ús intensiu a la nit en activitats: comercials, industrials o de serveis i també vials urbans principals. Les determina l'ajuntament de cada municipi, el qual haurà de notificar la proposta de zonificació al Departament de Medi Ambient i Habitatge, que n'haurà de fer l'aprovació. No poden classificar-se zones E4 a menys de 2 km d'una zona E1.

5.2 Els ajuntaments poden modificar el tipus de zona de protecció a la contaminació lluminosa que s'assigna al seu terme municipal, sempre que això no suposi una disminució del nivell de protecció atorgada per aquest reglament. Caldrà informar a l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa.

5.3 La il·luminació en sol urbà proper a zones de màxima protecció (E1) o zones aquàtiques marines i continentals, serà especialment respectuosa en evitar efectes pertorbadors en el medi. Si escau, el Departament de Medi Ambient i Habitatge d'acord amb l'Ajuntament pot determinar característiques d'il·luminació corresponents a zona E2 (FHS i tipus de làmpada) per garantir una major protecció en funció de les particularitats de la zona a protegir.

5.4El Departament de Medi Ambient i Habitatge publicarà, difondrà i comunicarà a cada ajuntament la zonificació del seu territori segons la protecció a la contaminació lluminosa. L'ajuntament pot proposar modificacions raonades a la zonificació per a la protecció a la contaminació lluminosa en el seu terme municipal.

5.5 El Departament de Medi Ambient i Habitatge aprovarà el mapa de la protecció a la contaminació lluminosa a Catalunya.

Article 6

Punts de referència

6.1 Per cada punt de referència situat prop d'un lloc del territori d'especial valor astronòmic o natural i en funció de les característiques i la ubicació es definiran sengles àrees d'influència. La zona E1 a l'entorn del punt de referència serà determinada per l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa.

6.2 Els punts de referència seran fixats per Resolució del director/a general de Qualitat Ambiental, a proposta de l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa i previ informe preceptiu dels ajuntaments o consells comarcals afectats quan els ajuntaments els hagin delegat aquesta atribució.

Capítol 2

Característiques d'instal·lacions i d'aparells d'il·luminació exterior

La il·luminació d'un indret s'ha de dissenyar, pel que fa a aparells i instal·lacions, de manera que previngui la contaminació lluminosa i afavoreixi l'estalvi i l'aprofitament de l'energia.

Article 7

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 nanòmetre, 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.

Article 8

Pàmpol

8.1 El Flux d'hemisferi superior instal·lat d'un pàmpol d'un llum d'una instal·lació d'il·luminació exterior serà com a màxim l'indicat en la taula 2 de l'annex en funció de la zona on està ubicat.

8.2 En il·luminació exterior de tipus viari el valor màxim permès d'enlluernament pertorbador es mostra a la taula 3 de l'annex.

8.3 En enllumenats per a pas de vianants s'utilitza l'índex d'enlluernament, per valorar els efectes pertorbadors que pot produir la il·luminació. Els valors màxims permesos d'aquest índex per pàmpols situats a diferents alçades del sòl es mostren a la taula 4 de l'annex.

8.4 La il·luminació produïda per un projector ha de complir els següents requeriments:

a) El feix lluminós d'un projector s'ha de limitar a la superfície a il·luminar. La intensitat lluminosa fora de la superfície a il·luminar ha de ser inferior a 10 candeles per cada kilolumen emès per la làmpada. S'han de respectar els valors d'il·luminació intrusa establerts a la taula 5 de l'annex i les intensitats lluminoses de la taula 7 de l'annex.

b) En la il·luminació de superfícies horitzontals amb projectors, l'angle d'enfocament corresponent a la intensitat màxima serà inferior a 70° respecte a la vertical. La intensitat emesa en angles superiors a 85° serà preferentment nul·la i en tot cas han de complir els requeriments de l'article 8.4.a.

c) En la il·luminació de superfícies verticals amb projectors, sempre que sigui possible, se situaran els projectors elevats, enfocant per sota de l'horitzontal. L'enfocament per sobre de l'horitzontal regirà per les condicions descrites a l'article 6.6.a i 6.6.b de la Llei 6/2001 i només s'autoritzarà prèvia justificació de la seva necessitat.

8.5 La documentació fotomètrica del pàmpol d'un llum ha de contenir: el tipus i la potència de la làmpada, el flux d'hemisferi superior instal·lat, diagrama de distribució de les intensitats lluminoses i si escau el valor màxim d'enlluernament pertorbador o l'índex d'enlluernament.

8.6 Per acreditar, que un llum compleix els requeriments establerts a la Llei 6/2001 i al present reglament, hauran d'haver estat degudament verificats aquests requeriments per una entitat col·laboradora de l'Administració de la Generalitat, degudament acreditada.

8.7 En la instal·lació i el funcionament dels llums, caldrà que es respectin les condicions de: posició, d'angle d'enfocament, làmpada, enlluernament i accessoris en què s'ha realitzat l'acreditació.

Article 9

Il·luminació

9.1 Els ajuntaments poden establir valors propis de flux lluminós a l'hemisferi superior instal·lat, atenent a les característiques i especificitats de llur terme municipal, sempre que això no suposi una disminució del nivell de protecció atorgada per aquest reglament, especialment en les àrees descrites a l'article 5.3.

9.2 Si a conseqüència de la il·luminació d'un espai o d'un objecte es produeix una il·luminació residual o sobrera, que envaeix un lloc que no li correspon, aquesta ha de ser inferior als valors de la taula 5 de l'annex.

9.3 La il·luminació que rep una façana d'un edifici per sobre de 4,5 metres del sòl produïda per l'enllumenat del carrer serà, com a màxim, els valors d'il·luminació que figuren a la taula 5 de l'annex segons la zona de protecció on estigui ubicat l'enllumenat.

9.4 Les instal·lacions d'il·luminació exterior que estiguin situades en les zones E1 o E2, o que hagin de triar un règim de funcionament variable, han d'implementar sistemes de regulació de flux que permetin variar la il·luminació sense afectar la seva uniformitat.

9.5 La il·luminació mitjana màxima en vies de trànsit de vehicles i/o de vianants és la indicada a la taula 6 de l'annex. Les instal·lacions destinades a aquesta il·luminació disposaran d'un sistema de regulació de flux lluminós que permeti la disminució de la il·luminació en períodes de baixa utilització, sense afectar la seva uniformitat.

9.6 Qualsevol llum que emet flux lluminós en direcció a àrees protegides (E1) o pugui provocar enlluernament a persones, la intensitat lluminosa del llum no superarà els valors de la taula 7 de l'annex.

9.7 Tant en rètols lluminosos com en rètols il·luminats amb mitjans exteriors, la luminància màxima admissible serà l'establerta a la taula 8 de l'annex, i han de complir també l'article 10.5.

9.8 La il·luminació interior d'edificis, d'aparadors i de finestres que emetin llum a l'exterior, han de limitar llur luminància als valors que figuren a la taula 9 de l'annex. En el cas de superar-se aquests límits serà obligatòria la utilització de persianes o altres elements de protecció.

9.9 La il·luminació de façanes d'edificis i de monuments que tinguin un especial interès històric i artístic, d'acord amb la normativa de patrimoni cultural, ha de complir amb els valors de luminància mitjana màxima de la taula 10 de l'annex. Per a la il·luminació en horari de nit en les zones E3 i E4 s'ha de presentar la memòria justificativa a l'ajuntament, d'acord a l'article 6.3 de la Llei 6/2001; caldrà l'autorització expressa de l'ajuntament previ informe de l'Oficina per a la prevenció de la contaminació lluminosa.

9.10 Qualsevol nova instal·lació d'il·luminació ornamental ha d'incloure sistemes d'eficiència energètica i sistemes de prevenció a la contaminació lluminosa, en particular la il·luminació intrusa no ha d'ultrapassar els límits establerts a la taula 5 de l'annex i ha de complir les previsions dels apartats 2 i 3 d'aquest article.

9.11 La il·luminació màxima d'àrees destinades a activitats industrials, comercials, de serveis, esportives, recreatives i equipaments a l'exterior ha de complir, si existeix, amb els valors de la normativa pròpia de l'activitat i també ha de complir amb els valors màxims d'il·luminació intrusa de la taula 5 de l'annex. En casos excepcionals en què la il·luminació reglamentada per alguna d'aquestes activitats provoqués una il·luminació intrusa superior a la fixada, el responsable de l'activitat haurà de presentar a l'ajuntament una justificació raonada i aquest n'haurà d'emetre resolució.

La il·luminació mitjana màxima de seguretat en aquestes àrees serà de 5 lux. Excepcionalment els valors màxims d'il·luminació mitjana de seguretat seran de 20 lux en àrees de risc elevat i de 50 lux en àrees d'alt risc.

El funcionament en horari de nit quedarà subjecte a l'autorització de l'ajuntament, previ informe de l'Oficina. En les zones E1 aquesta autorització només podrà emetre's limitada a dates concretes.

Capítol 3

Funcionament de la il·luminació exterior

Article 10

Regulació horària

10.1 S'estableix a efectes d'aquest reglament amb caràcter general l'horari de nit o horari nocturn a partir de les 22 hores UTC (Temps Universal Coordinat) fins a la sortida del sol. L'horari de vespre està constituït per aquelles hores que van des que es pon el sol fins a les 22 hores UTC.

10.2 Els ajuntaments poden establir en el seu terme municipal horaris de nit més amplis.

10.3 Els ajuntaments poden establir períodes especials d'il·luminació ornamental en els casos següents:

a) El període nadalenc serà com a màxim entre el penúltim divendres del mes de novembre i el 6 de gener. Durant aquest període s'autoritzarà un màxim de 168 hores de funcionament d'il·luminació ornamental.

b) Les festivitats locals d'acord amb el calendari anual establert per cada ajuntament.

c) Temporada d'alta afluència turística d'acord amb la normativa sectorial.

10.4 Pel que fa a la il·luminació ornamental en períodes de funcionament superiors a una setmana cal l'autorització de l'ajuntament, prèvia presentació de la memòria justificativa.

10.5 En horari de nit només és permès el funcionament de rètols lluminosos que compleixin una funció informativa necessària de localització de serveis (farmàcies, transports públics, hotels, benzineres,...), i únicament mentre es doni el servei. No s'admet el funcionament en horari de nit de rètols de caràcter comercial i/o publicitari.

Article 11

Programa de manteniment

11.1 El programa de manteniment de les instal·lacions i dels aparells d'il·luminació exterior ha de complir amb el present reglament, sens perjudici de donar compliment a les condicions tècniques i de seguretat establertes al reglament electrotècnic per a baixa tensió que els hi resulti d'aplicació.

11.2 Pel que fa al compliment d'aquest decret, el programa de manteniment ha de contemplar la periodicitat de la neteja de grups òptics, el control de l'enfocament dels pàmpols dels llums, la verificació dels accessoris i els temporitzadors que regulen el flux lluminós i l'horari d'il·luminació, a més del seu correcte funcionament.

Article 12

Pla municipal d'adequació de la il·luminació exterior

Els ajuntaments han de formular un pla municipal d'adequació de la il·luminació exterior existent del seu municipi a les prescripcions de la Llei 6/2001 i del present reglament.

12.1 El Pla municipal d'adequació de la il·luminació exterior existent ha de concretar el programa d'actuacions per a l'adaptació de l'enllumenat públic i les accions per promoure l'adequació de la il·luminació exterior de titularitat privada. El Pla ha de contenir l'anàlisi de la il·luminació exterior per zones de protecció a la contaminació lluminosa del municipi, les actuacions prioritzades i el calendari d'execució de l'adaptació, en funció de la incidència de la contaminació lluminosa al medi ambient.

12.2 L'Oficina per a la Protecció de la Contaminació Llumínosa assessorarà i col·laborarà amb els ajuntaments per a la redacció del Pla municipal d'adequació de la il·luminació exterior.

TÍTOL III

Règim d'intervenció administrativa

Capítol 1

Organització administrativa

Article 13

Competències de la Direcció general de Qualitat Ambiental

D'acord amb la Llei 6 /2001 i el present reglament, corresponen a la Direcció General de Qualitat Ambiental les funcions que tot seguit es relacionen.

- a) Proposar als ajuntaments la zonificació del seu territori segons el grau de protecció a la contaminació lluminosa, d'acord amb el que preveu l'article 5.
- b) Aprovar i autoritzar les modificacions presentades pels ajuntaments a la zonificació del territori de Catalunya segons el grau de protecció a la contaminació lluminosa, d'acord amb el que preveuen els articles 5 i 9.
- c) Fixar els punts de referència i definir-ne llurs àrees d'influència, d'acord amb el que preveu l'article 6.
- d) Assessorar als ens locals i els particulars sobre els aspectes relatius a la il·luminació exterior per prevenir la contaminació lluminosa.
- e) Promoure convenis de col·laboració amb els ens locals i, si s'escau, amb l'Administració de l'Estat per fomentar la implementació de les mesures previstes a la Llei 6/2001 i les d'aquest reglament.
- f) Assessorar, col·laborar i promoure amb els ajuntaments la redacció de Plans municipals d'adequació de la il·luminació exterior existent.
- g) Informar i si escau autoritzar els projectes d'il·luminació exterior d'acord amb el que preveuen els articles 16, 17 i 18.
- h) Acreditar a les entitats col·laboradores de l'Administració de la Generalitat d'acord amb que preveu l'article 8.6 i 19.4
- i) Inspeccionar, controlar i verificar que les instal·lacions d'il·luminació compleixin les prescripcions de la Llei 6/2001 i d'aquest reglament, d'acord amb el que preveu l'article 19.
- j) Incoar i resoldre els expedients sancionadors que escau, d'acord el que preveuen els articles 22 i 25.
- k) Avaluar la qualitat del cel de nit a Catalunya.
- l) Impulsar i promoure l'aplicació de la Llei 6/2001 i del present reglament.
- m) Dur a terme totes aquelles altres funcions que li atribueix el present reglament.

Article 14

Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa

Es crea, com a àrea funcional, l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa, que s'adscriu a la Direcció General de Qualitat Ambiental, i exercirà les funcions previstes a l'article 13.

Article 15

Competències dels municipis

15.1 Corresponen als municipis d'acord amb la Llei 6/2001 i el present reglament les funcions que tot seguit es relacionen:

- a) Determinar les zones E4 del seu municipi, d'acord amb l'article 5.
 - b) Modificar la zonificació del seu municipi d'acord amb el que preveu l'article 5.
 - c) Establir valors propis de flux a l'hemisferi superior, d'acord amb l'article 9.1.
 - d) Autoritzar la il·luminació en horari de nit d'acord amb l'article 10.
 - e) Establir períodes especials d'enllumenat ornamental, d'acord amb l'article 10.
 - f) Atorgar les llicències municipals de projectes d'il·luminació exterior d'acord amb el que preveuen els articles 16 i 17.
 - g) Inspeccionar i controlar les instal·lacions d'il·luminació exterior d'acord amb l'article 19.
 - h) Incoar i resoldre els expedients sancionadors d'acord amb el que preveuen els articles 22 i 24.
 - i) Promoure les actuacions necessàries per donar compliment al present reglament.
 - j) Dur a terme totes aquelles altres funcions que li atribueix el present reglament.
- 15.2 Els municipis poden delegar al consell comarcal la zonificació per a la protecció a la contaminació lluminosa del municipi, d'acord amb la normativa de règim local.

Capítol 2

Documentació dels projectes d'il·luminació exterior

Article 16

Projectes d'il·luminació exterior

16.1 Els projectes d'il·luminació exterior promoguts per particulars o ens públics que requereixin la llicència d'obres o altres llicències d'intervenció municipal han d'acreditar el compliment dels requeriments establerts en aquest Decret, mitjançant un informe signat per l'autor del projecte. En l'atorgament de les llicències municipals, els ajuntaments han de vetllar pel compliment del present reglament.

16.2 L'informe de les característiques de la il·luminació exterior ha d'incloure els aspectes següents: descripció del projecte, zona de protecció a la contaminació lluminosa on s'ubica la instal·lació, característiques de les instal·lacions i els aparells d'il·luminació d'acord amb els articles 7, 8 i 9, sistemes de regulació horària d'acord a l'article 10, programa de manteniment de les instal·lacions i dels aparells d'il·luminació d'acord a l'article 11, i memòria justificativa d'ús en horari de nit, si escau.

16.3 En els procediments de contractació per a l'adjudicació d'obres i serveis d'il·luminacions exteriors els plecs de clàusules administratives particulars contindran els requisits tècnics que determina la Llei 6/2001 i el present reglament.

Article 17

Activitats sotmeses al règim d'intervenció integral de l'Administració ambiental

En la sol·licitud d'autorització ambiental, llicència ambiental o comunicació a l'ajuntament, d'acord amb l'establert a la Llei 3/1998, de 27 de febrer, en projectes d'activitats que disposin d'il·luminació exterior, han d'incloure l'informe de les característiques de la il·luminació exterior descrites a l'article 16.

Article 18

Activitats i infraestructures sotmeses a avaluació d'impacte ambiental

Els projectes d'activitats i infraestructures sotmeses al procediment d'avaluació d'impacte ambiental, que comptin amb instal·lacions i aparells d'il·luminació exterior, han d'incloure l'informe de les característiques de la il·luminació descrites a l'article 16, en el corresponent estudi d'impacte ambiental. L'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa emetrà l'informe preceptiu sobre aquests projectes.

TÍTOL IV

Règim d'inspecció, de control i sancionador

Capítol 1

Règim d'inspecció i control

Article 19

Inspecció i control

19.1 Correspon al Departament de Medi Ambient i Habitatge i als ajuntaments la potestat d'inspecció i control de les il·luminacions que puguin ser font de contaminació lluminosa, la qual pot ser exercida d'ofici o com a conseqüència de denúncia formulada per la persona interessada.

19.2 L'actuació inspectora és exercida per personal acreditat al servei de l'Administració respectiva, que té la condició d'autoritat en l'exercici de llurs funcions, sens perjudici del que estableix l'article 19.4.

19.3 Els fets constatats en l'acta d'inspecció aixecada pel personal acreditat tenen valor probatori i, si s'escau, poden donar lloc a la incoació del procediment sancionador corresponent.

19.4 Les actuacions d'inspecció i de control de les il·luminacions, pel que fa al compliment d'aquest reglament, també poden ser dutes a terme per entitats col·laboradores de l'Administració de la Generalitat, degudament acreditades i han de comptar amb els mitjans personals i materials necessaris per a l'exercici de llurs funcions.

19.5 Les entitats o persones inspeccionades resten obligades a prestar la màxima col·laboració per al desenvolupament de les tasques d'inspecció i control.

Capítol 2

Règim sancionador

Article 20

Tipificació d'infraccions

20.1 Són infraccions lleus les accions o les omissions següents:

- a) Vulnerar fins a dues hores l'horari d'ús de la il·luminació.
- b) Excedir fins al 20% els valors de Flux d'hemisferi superior instal·lat previstos a la taula 2 de l'annex del present Decret, o a les disposicions municipals reguladores de la contaminació lluminosa que no suposin una disminució del nivell de protecció.
- c) Instal·lar o utilitzar fonts de llum que sobrepassin els valors de luminància previstos a la taula 10 de l'annex d'aquest Decret.
- d) Incórrer en qualsevol altra acció o omissió que infringeixi les determinacions de la Llei 6/2001 o aquest reglament i que no sigui qualificada d'infracció greu o molt greu.

20.2 Són infraccions greus les accions o les omissions següents:

- a) Vulnerar per més de dues hores l'horari d'ús de la il·luminació.
- b) Excedir de més del 20% els valors de Flux d'hemisferi superior instal·lat previst a la taula 2 de l'annex del present Decret, o a les disposicions municipals reguladores de la contaminació lluminosa que no suposin una disminució del nivell de protecció.
- c) Modificar la il·luminació exterior autoritzada de forma que n'alteri la intensitat de flux lluminós, l'espectre d'emissió de la làmpada, o el Flux d'hemisferi superior instal·lat de manera que deixin de complir les prescripcions de la Llei 6/2001 i d'aquest reglament.
- d) Instal·lar o utilitzar aparells d'enllumenament que sobrepassin els valors de luminància regulats en les taules 8 i 9 de l'annex d'aquest reglament.
- e) Instal·lar o utilitzar aparells d'enllumenament que sobrepassin els valors d'il·luminació establerts a la taula 5 de l'annex del present reglament.
- f) Incomplir les prescripcions relatives a il·luminació ornamental de l'article 10.3 i 10.4 d'aquest reglament.
- g) Incomplir els articles 9.4 i 9.5 d'aquest reglament, relatius als sistemes de regulació de flux lluminós.
- h) Els llums que disposen d'un certificat d'acord amb l'article 8.6, però no compleixin amb els requeriments d'aquest reglament.
- i) Cometre una infracció tipificada com a lleu dins una zona E1.
- j) Obstruir l'activitat inspectora i de control.

k) Cometre dues o més infraccions lleus.

20.3 Són infraccions molt greus les accions o les omissions següents:

a) Cometre una infracció greu, si causa un perjudici important al medi.

b) Cometre una infracció greu dins una zona E1 o en un punt de referència.

c) Cometre dues o més infraccions greus.

Article 21

Responsabilitat

La responsabilitat de les infraccions d'aquest reglament correspon a les persones físiques i jurídiques que han participat en la comissió del fet infractor.

Article 22

Incoació i tramitació dels expedients sancionadors

22.1 Correspon als òrgans competents de les entitats locals la incoació i tramitació dels expedients sancionadors instruïts per infraccions de les normes regulades a la Llei 6/2001 i d'aquest Decret, quan es tracti d'infraccions tipificades com a lleus i greus.

22.2 Correspon als Serveis Territorials del Departament de Medi Ambient i Habitatge la incoació i tramitació dels expedients sancionadors instruïts per infraccions de les normes reguladores de la Llei 6/2001 i d'aquest reglament, quan es tracti d'infraccions tipificades com a molt greus.

22.3 La tramitació dels expedients sancionadors s'ha d'ajustar al que preveu aquest reglament, la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú, la Llei 13/1989, de 14 de desembre, d'organització, procediment i règim jurídic de l'Administració de la Generalitat, en el seu cas, i la normativa vigent reguladora del procediment sancionador.

Article 23

Inici de l'expedient sancionador

Els expedients sancionadors s'inicien d'ofici per actes d'inspecció aixecats pel personal acreditat, per denúncies formulades per agents de l'autoritat, o per denúncies d'usuaris, entitats, associacions o persones interessades.

Article 24

Termini per resoldre l'expedient sancionador

El termini màxim per resoldre i notificar l'expedient sancionador és de sis mesos. Transcorregut aquest termini es produeix la caducitat del procediment d'acord amb l'article 44 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

Article 25

Òrgans competents per a la resolució d'expedients sancionadors

25.1 L'alcalde/essa és l'òrgan competent per a la resolució dels expedients sancionadors incoats per infraccions a les normes reguladores de la Llei 6/2001 i del present reglament, quan es tracti d'infraccions tipificades com a lleu i greu.

25.2 El/la director/a general de Qualitat Ambiental és l'òrgan competent per a la resolució dels expedients sancionadors incoats per infraccions a les normes reguladores de la Llei 6/2001 i del present reglament, quan es tractin d'infraccions tipificades com a molt greus.

25.3 Els òrgans competents per sancionar, de conformitat amb el que estableixen els paràgrafs anteriors, es comunicaran mútuament les sancions fermes que hagin imposat.

Article 26

Sancions

26.1 Les infraccions lleus se sancionen amb multes de 150,25 euros a 601,02 euros; les infraccions greus se sancionen amb multes de 601,02 euros a 3.005,06 euros i les infraccions molt greus se sancionen amb multes de 3.005, 07 euros a 30.050,60 euros. El Govern podrà actualitzar mitjançant decret aquestes multes, d'acord amb les variacions de l'índex de preus al consum.

26.2 Les sancions es graduen tenint en compte la intencionalitat de la persona infractora, el grau de participació en el fet per altre títol que el d'autor i la reincidència.

26.3 Es considera reincidència la comissió en el termini d'un any de més d'una infracció de la mateixa naturalesa declarada per resolució ferma en via administrativa.

26.4 Les sancions a imposar per les infraccions previstes a la Llei i en aquest reglament, són independents de l'obligació d'indemnització pels danys i perjudicis causats a la biodiversitat del medi.

Article 27

Prescripció de les infraccions i sancions

Les infraccions i les sancions derivades de l'aplicació del present Decret, prescriuen d'acord amb el que estableix l'article 132 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les Administracions Públiques i del procediment administratiu comú.

Article 28

Mesures cautelars

28.1 Si es detecta l'existència d'una actuació contrària a les determinacions de la Llei 6/2001 i d'aquest reglament, l'Administració competent, previ tràmit d'audiència, ha de requerir a l'interessat la seva correcció fixant un termini a aquest efecte.

28.2 En el cas que el requeriment a què es refereix l'apartat 28.1 sigui desatès, l'Administració competent pot acordar, per resolució motivada, i amb audiència prèvia a l'interessat, les mesures necessàries per desconnectar la instal·lació i, si s'escau, precintar l'enllumenat infractor.

28.3 Les mesures cautelars determinades per aquest article es poden adoptar simultàniament a l'acord d'incoació del procediment sancionador o en qualsevol altre moment posterior de la tramitació, i no es poden allargar més de tres mesos.

Article 29

Multes coercitives i reparació de danys

29.1 Es poden imposar multes coercitives, d'una quantia màxima de 601,01 euros, i un màxim de tres de consecutives, per constrènyer al compliment de les obligacions derivades de les mesures cautelars o de les resolucions sancionadores que s'hagin dictat.

29.2 Si una infracció de la Llei 6/2001 i d'aquest reglament causa un dany a la biodiversitat del medi, el responsable té l'obligació de reparar-lo, i ha de retornar prioritàriament la situació a l'estat originari, previ a l'alteració. Si la reparació no és possible, el responsable de la infracció ha d'indemnitzar pels danys i perjudicis.

29.3 La imposició de multes coercitives i l'exigència de la reparació del dany o de la indemnització pels danys i perjudicis causats és compatible amb la imposició de les sancions que corresponguin.

Disposicions addicionals

Primera

A partir de l'entrada en vigor d'aquest Decret les modificacions de les instal·lacions de la il·luminació exterior existents han de complir els requeriments d'aquest reglament.

Segona

L'Observatori Astronòmic del Montsec queda establert com a punt de referència. Es defineix com a àrea d'influència d'aquest punt el territori dels municipis del Consorci del Montsec, el qual és considerat com a zona de protecció E1.

Tercera

El Departament de Medi Ambient i Habitatge i el Departament de Treball i Indústria portaran a terme de forma coordinada l'adopció de mesures per implementar sistemes d'il·luminació exterior que tinguin present les millors tècniques disponibles en: prevenció a la contaminació lluminosa, estalvi d'energia, eficiència energètica i desenvolupament sostenible.

Disposicions transitòries

Primera

D'acord amb l'article 5.4, el Departament de Medi Ambient i Habitatge comunicarà a cada ajuntament la zonificació del seu terme municipal segons el grau de protecció a la contaminació

lluminosa i, aquest disposarà d'un any per comunicar-li les propostes raonades de modificació de la zonificació del seu municipi.

D'acord amb l'article 5.5, el Departament de Medi Ambient i Habitatge aprovarà el mapa de la protecció a la contaminació lluminosa a Catalunya no més enllà de dos anys de l'entrada en vigor del present Decret.

Segona

1. Els ajuntaments comunicaran el Pla municipal d'adequació de la il·luminació exterior existents que preveu l'article 12, a l'Oficina per a la Prevenció de la Contaminació Llumínosa abans del 31 de desembre del 2007.

2. El Departament de Medi Ambient i Habitatge, durant l'any 2005, portarà a terme l'assessorament per elaborar i promoure plans pilot a l'àmbit comarcal de projectes d'adequació dels enllumenats existents als requeriments d'aquest Decret.

3. D'acord a l'article 14 i a la disposició transitòria segona de la Llei 6/2001, el Departament de Medi Ambient i Habitatge convocarà ajuts per a l'execució dels plans municipals de l'adaptació de la il·luminació exterior a partir dels pressupostos del 2006.

Tercera

La il·luminació exterior existent en data a l'entrada en vigor d'aquest Decret tant de titularitat pública com privada ha de complir les prescripcions de la Llei 6/2001 i del present reglament no més enllà del 31 d'agost de 2009.

Disposicions finals

Primera

El Departament de Medi Ambient i Habitatge constituirà una comissió de prevenció de la contaminació lluminosa amb els diversos sectors implicats, amb la finalitat d'assessorar, d'impulsar i de promoure l'aplicació del present Decret.

Segona

Aquest Decret entra en vigor l'endemà de la seva publicació al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya.

Annex

Taula 1. Tipus de làmpades segons l'indret en què estan situades

Zona de protecció	Horari de vespre	Horari de nit
E1	V.S.B.P./V.S.A.P.	V.S.B.P./V.S.A.P.
E2	Preferentment VSBP/VSAP	V.S.B.P./V.S.A.P.
E3	Preferentment VSBP/VSAP	Preferentment VSBP/VSAP
E4	Preferentment VSBP/VSAP	Preferentment VSBP/VSAP

V.S.B.P.: Làmpades de vapor de sodi a baixa pressió.

V.S.A.P.: Làmpades de vapor de sodi a alta pressió.

Taula 2. Percentatge màxim de Flux d'hemisferi superior instal·lat d'un pàmpol d'un llum.

Z: Zona de protecció; V: Horari de vespre; N: Horari de nit

Z	V	N
E1	1	1
E2	5	1
E3	15	15
E4	25	25

Taula 3. Enlluernament pertorbador màxim en il·luminació exterior de tipus viari, expressat en %

Z: Zona de protecció; E: Enlluernament pertorbador

Z	E
E1	10
E2	10
E3	15
E4	15

Taula 4. Índex màxim d'enlluernament en enllumenats per a vianants

A: Alçada del llum en m; I: Índex d'enlluernament

A	I
4,5	4.000
4,5-6	5.500
6	7.000

Taula 5. Il·luminació intrusa màxima en superfícies verticals, expressada en lux

Z: Zona de protecció; V: Horari de vespre; N: Horari de nit

Z	V	N
E1	2	1
E2	5	2
E3	10	5
E4	25	10

Taula 6. Il·luminació mitjana màxima en zones destinades a trànsit de vehicles i/o al pas de vianants, expressada en lux.

I: Il·luminació en zona de vehicles; V: Il·luminació en zona de vianants

	I	V
Trànsit elevat	35	20
Trànsit moderat	25	10
Trànsit baix	15	6
Trànsit escàs	10	5

Taula 7. Intensitat lluminosa màxima emesa en direcció a àrees protegides (E1), expressada en kilocandeles (Kcd)

Z: Zona de protecció; V: Horari de vespre; N: Horari de nit

Z	V	N
E2	50	0,5
E3	100	1
E4	100	2,5

Taula 8. Luminància màxima de rètols, expressada en cd.m-2.

Z: Zona de protecció; L: Luminància màxima

Z	L
E1	50
E2	400
E3	800
E4	1.000

Taula 9. Luminància màxima d'edificis, d'aparadors i de finestres, expressada en cd.m-2.

Z: Zona de protecció; V: Horari de vespre; N: Horari de nit

Z	V	N
E1	10	5
E2	40	20
E3	80	40
E4	100	50

Taula 10. Luminància mitjana màxima de façanes i monuments, expressada en cd.m-2

Z: Zona de protecció; V: Horari de vespre; N: Horari de nit

Z	V	N
E1	5	0
E2	5	0
E3	10	5
E4	25	12

ANNEX IV

ALTRES

Pressupost d'instal·lació de comptadors d'aigua

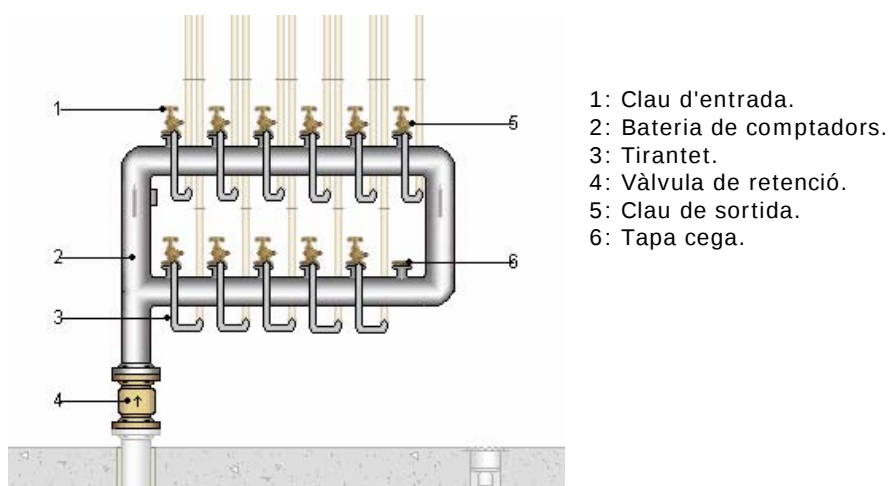
Pressupost d'instal·lació de comptadors d'aigua

Un dels requisits de l'ecoetiqueta que Araós no compleix és tenir instal·lats comptadors d'aigua per a tots els habitatges. Tot seguit es detallen dos pressupostos per a l'instal·lació de dos tipus d'unitats d'aquests, realitzat per CYPE Ingenieros, S.A.

Comptadors d'aigua en bateria

Tal i com es pot veure a la figura I.V.1., els comptadors en bateria parteixen d'una sola canonada principal. És un sistema útil per edificis amb més d'un habitatge.

Figura IV.1. Imatge d'una instal·lació de comptadors en bateria.



Font: CYPE Ingenieros, S.A., 2009

Número de comptadors a col·locar

Bateria de comptadors

Material
☐ Polipropilè copolímer random (PP-R) ☒ Acer galvanitzat

Tipus

Número de files
☒ Dues ☐ Tres

Diàmetre
☒ 2 1/2" DN 63 mm

Diàmetre dels comptadors
☒ 1/2" DN 15 mm ☐ 3/4" DN 20 mm

IFC020	Ut	Bateria de comptadors divisionaris per proveïment d'aigua potable.	682,88
--------	----	--	--------

Bateria d'acer galvanitzat, tipus P de 2 1/2" DN 63 mm, per centralització d'un màxim de 12 comptadors de 1/2" DN 15 mm en dues files.

Descompost	Ud	Descomposició	Rend.	p.s.	Preu partida
mt37svc010r	Ut	Vàlvula de comporta de llautó fosa, per roscar, de 2 1/2".	1,000	59,25	59,25
mt37ccb010eab	Ut	Bateria d'acer galvanitzat de 2 1/2" DN 63 mm, per centralització de 12 comptadors divisionaris d'aigua en dos files, de 1080x640 mm. Inclús suport i brida. Segons UNE 19900.	1,000	173,99	173,99
mt37ccb030a	Ut	Clau d'entrada de llautó, DN 15 mm, precintable, amb junta i brida orientable i femella d'unió de 3/4".	11,000	11,16	122,76
mt37ccb035a	Ut	Clau de sortida de llautó, DN 15 mm, precintable, amb dispositiu antiretorn i femella d'unió de 3/4".	11,000	7,88	86,68
mt37ccb040a	Ut	Tirantet d'acer inoxidable, de 3/4", de 400 mm de longitud.	11,000	6,45	70,95
mt37www020	Ut	Tapa cega.	1,000	2,55	2,55
mt37ccb015ea	Ut	Quadre de classificació metàl·lic per a centralització de 12 comptadors divisionaris d'aigua en dos files.	1,000	6,17	6,17
mt37www010	Ut	Material auxiliar per instal·lacions de lampisteria..	1,000	1,40	1,40
mo004	h	Oficial 1ª lampista.	5,387	16,49	88,83
mo057	h	Ajudant lampista.	2,693	13,89	37,41
	%	Mitjans auxiliars	2,000	649,99	13,00
	%	Costos indirectes	3,000	662,99	19,89
Cost de manteniment decennal: 34,14 € en els primers 10 anys.				Total:	682,88

Plec de condicions

UNITAT D'OBRA IFC020: BATERIA DE COMPTADORS DIVISIONARIS PER PROVEÏMENT D'AIGUA POTABLE.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.

Subministrament i instal·lació de bateria **d'acer galvanitzat**, tipus **P** de **2 1/2" DN 63 mm**, per centralització d'un màxim de **12 comptadors de 1/2" DN 15 mm en dues files**, amb clau de tall, tirantets, claus d'entrada, claus de sortida i quadre de classificació. Inclús suports per la bateria i altre material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i provada. Sense incloure **el preu dels comptadors divisionaris** i ajudes de ram de paleta.

NORMATIVA D'APLICACIÓ.

Instal·lació:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normes de la companyia subministradora.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJETE.

Unitat projectada, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE HAN DE CUMPLIR-SE ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA.

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte, que el recinte es troba acabat, amb els seus elements auxiliars, i que les seves dimensions són correctes.

PROCÉS D'EXECUCIÓ.

FASES D'EXECUCIÓ.

Replanteig.

Col·locació i fixació del suport de bateria.

Col·locació i fixació d'accessoris i peces especials.

Col·locació de la bateria.

Col·locació del quadre de classificació.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ.

La bateria de comptadors tindrà resistència mecànica.

El conjunt serà estanc.

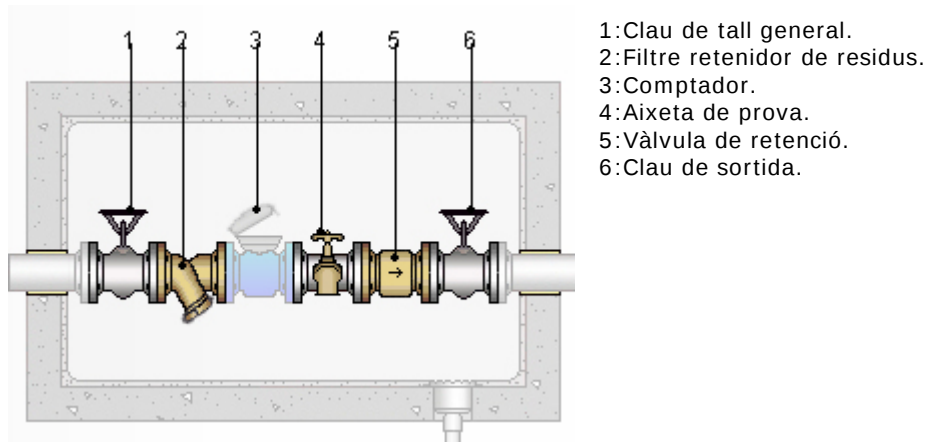
COMPROVACIÓ EN OBRA DELS AMIDAMENTS EFECTUATS EN PROJECTE I ABONAMENT DE LES MATEIXES.

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Comptadors individual d'aigua

Tal i com es pot veure a la figura 2, els comptadors individuals no distribueixen l'aigua de la canonada principal a d'altres més petites. Aquest, és un sistema útil per edificis unifamiliars, ja que les canonades d'aquestes ja són de cabal reduït per abastir una família, en comparació amb la canonada principal en bateria.

Figura IV.2. Imatge d'una instal·lació de comptador individual.



Font: CYPE Ingenieros, S.A., 2009

Col·locació

☐ En armari prefabricat☒ En fornícula

Clau de tall general

Comptador

Tipus

☐ D'esfera☒ De comporta

IFC010 Ut Preinstal·lació de comptador per proveïment d'aigua potable. 58,42

Preinstal·lació de comptador **general** d'aigua de **1/2" DN 15 mm**, col·locat **en fornícula**, amb **clau de tall general de comporta**.

Descompost	Ud	Descomposició	Rend.	p.s.	Preu partida
mt37svc010a	Ut	Vàlvula de comporta de llautó fosa, per roscar, de 1/2".	2,000	5,82	11,64
mt37www060b	Ut	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamis d'acer inoxidable amb perforacions de 0,4 mm de diàmetre, amb rosca de 1/2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.	1,000	4,98	4,98
mt37sgl012a	Ut	Aixeta de comprovació de llautó, per roscar, de 1/2".	1,000	4,99	4,99
mt37svr010a	Ut	Vàlvula de retenció de llautó per roscar de 1/2".	1,000	2,86	2,86
mt37aar010a	Ut	Marc i tapa de ferro colat dúctil de 30x30 cm, segons Companyia Subministradora.	1,000	11,84	11,84
mt37www010	Ut	Material auxiliar per instal·lacions de lampisteria..	1,000	1,40	1,40
mo004	h	Oficial 1ª lampista.	0,718	16,49	11,84
mo057	h	Ajudant lampista.	0,359	13,89	4,99
	%	Mitjans auxiliars	4,000	54,54	2,18
	%	Costos indirectes	3,000	56,72	1,70
Cost de manteniment decennal: 2,92 € en els primers 10 anys.				Total:	58,42

Plec de condicions

UNITAT D'OBRA IFC010: PREINSTAL·LACIÓ DE COMPTADOR PER PROVEÏMENT D'AIGUA POTABLE.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.

Preinstal·lació de comptador **general** d'aigua **1/2" DN 15 mm**, col·locat **en fornícula**, connectat a la branca d'escomès i al tub d'alimentació, formada per **clau de tall general de comporta de llautó fos; aixeta de prova; filtre retenidor de residus; vàlvula de retenció de llautó i clau de sortida de comporta de llautó fos**. Inclús **marc i tapa de ferro colat dúctil per registre** i demás material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i provada. Sense incloure ajudes de paleta ni el preu del comptador.

NORMATIVA D'APLICACIÓ.

Instal·lació:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE.

Unitat projectada, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE HAN DE CUMPLIR-SE ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA.

DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la de Projecte, que el recinte es troba acabat, amb els seus elements auxiliars, i que les seves dimensions són correctes.

PROCÉS D'EXECUCIÓ.

FASES D'EXECUCIÓ.

Replanteig.

Col·locació i fixació d'accessoris i peces especials.

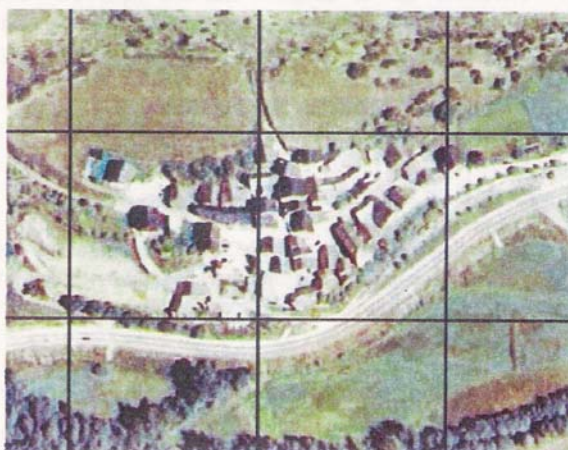
CONDICIONS DE TERMINACIÓ.

El conjunt serà estanc.

COMPROVACIÓ EN OBRA DELS AMIDAMENTS EFECTUATS EN PROJECTE I ABONAMENT DE LES MATEIXES.

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

**INFORME TÈCNIC PER LA VALORACIÓ DEL PROJECTE
PER COMPLIR AMB EL PROGRAMA D'ESTALVI I
EFICIÈNCIA ENERGÈTICA**



Situació: Araós
Pallars Sobirà

Promotor: EMD d'Araós
Plaça de la Vila s/n
25577 Araós (Alins Vallferrera)

RES OFICINA TÈCNICA D'ARQUITECTURA, S.L.



Pge. Particular Pey. 1, Zon A
25560 Sort (Pallars Sobirà)
Tel.: 973.62.04.03 - Fax: 973.62.12.68

1- FINALITAT

- 1.1.- Valorar els beneficis de l'adquisició i instal·lació de tecnologies eficients a l'enllumenat públics i privats existent.
- 1.2.- Demostrar que es compleix amb una important reducció del consum específic d'energia i que s'incorpora nova tecnologia que millora l'eficiència energètica respecte que fixa la normativa vigent.

2- DIAGNOSI I PROPOSTES DE MILLORA

2.1.- Diagnosi de l'estat actual

En general l'enllumenat és de vapor de sodi d'alta pressió, el qual ja es considera eficient però el tipus de pàmpols i mecanismes elèctrics que integren el conjunt de l'enllumenat es considera força millorable en quant a consum registrat.

Els suports acostumen a ser braços subjectats a la paret, de forja ornamental els quals fa poc temps que els han substituït. L'altura de col·locació més estàndard són 5 metres.

Les lluminàries estan bàsicament formades per fanals troncopiramidals ornamentals.

Eficàcia

En el quadre següent es mostra el nombre de punts de llum de la localitat classificats per tipologies

Lluminàries actuals						Potència instal·lada	Energia Consumida Kw*h
VAP 100 W	VAP 150 W	VAP 250 W	Compactes 11 W	18 W	VBP 400 W		
30 ut 3.000 w				2 ut 36 w		32 ut 3.036 w	9.973 kw*h

Vida Útil de les làmpades

Hem de considerar 9 hores de funcionament i àries pels 365 dies que té l'any. Les diferents làmpades tenen una vida útil de:

Les unitats de VS tenen una vida útil de 14.000 a 24.000 hores.

Això vol dir que es substituiran cada 4, 26 anys

Contaminació Llumínica

En quant a la contaminació la localitat mostra un total de 30 punts amb FNSinst superior al 15%, que d'acord amb la normativa 82/2005 del 3 de maig, hauran de ser modificats o substituïts abans de mitjans de l'any 2009 per aconseguir les determinacions de la zona de protecció llumínica E3 segons mapa de proposta de l'oficina per la prevenció de la contaminació lluminosa.

2.2.- Propostes de millora

Al nucli d'Araós es proposa una millora de l'enllumenat enfocat a la reducció del consum que es desglossa en dos apartats.

2.2.1.- Substitució de les làmpades actuals de 100 W per altres de 70 W garantint la qualitat llumínica de la zona que es pretén il·luminar mitjançant la col·locació de reflectors. Aquest canvi es quantifica en una *reducció del 30%* del consum

2.2.2.- Implantació de reductors de flux que conjuntament amb la instal·lació de rellotges astronòmics reduiran el consum en plena nit i ajustaran la il·luminació a les necessitats adaptades a cada època de l'any. Aquest canvi es quantifica en una *reducció del 45%* del consum

2.3.- Estudis d'estalvi.

Proposta 1: Substitució de VS de 100 W per lluminàries, equips i bombetes de VS de 70 W

Per tractar-se de nuclis on bàsicament predominen els carrers estrets i amb canvis de direcció, la reducció de punts no pot ser molt notable, i és més aconsellable la reducció de la potència a 70 W

El canvi de les bombetes suposa la obligatorietat del canvi de l'equip i adaptar la lluernària a l'equip nou i donat el cost que això suposaria (hi hauria més mà d'obra i hores de camió grua) s'ha decidit optar per la substitució global de la lluminària que utilitzaria el mateix bàcul actual.

Cost econòmic

Hi ha 2 unitats de 18 W compactes que no es modificaran. Tenim 30 unitats de vapor de sodi de 100 W que hem de substituir per vapor de sodi de 70 W. Per als càlculs hem considerat que es mantindran els braços actuals, de forma recta de forja ornamental de llargària 1 m, fixat amb platina i cargols i es modificarà la llumenera decorativa amb reflector de policarbonat, amb làmpada de vapor de sodi a pressió alta de 70 W, de forma troncopiramidal, amb allotjament per a equip i acoblada al suport.

S'ha de col·locar 30 bombetes i 30 lluminàries amb un cost aproximat de

Material	30 ut. x 350 €/ut. = 10.500 €
Mà d'obra i col·locació	30 ut. x 121 €/ut. = 3.630 €

Aquest seria el cost econòmic sense incloure IVA.

Proposta 2: Col·locació de 1 regulador de 7.500VA i 1 rellotge astronòmic.

Cost econòmic

El cost d'instal·lar dos reguladors de fluxe incloent rellotge astronòmic es considera

$$1 \text{ ut.} \times 3.296 \text{ €/ut} = 3.296 \text{ €}$$

17.426€ seria el cost econòmic sense incloure IVA.

2.3.1.- Cost estalvi energètic

Per als càlculs hem considerat:

9 hores de funcionament diàries * 365 dies/any

0,1 €/kWh

La reducció del consum d'una bombeta de 100W a 70W del 30%

La reducció per la incorporació del regulador de fluxe del 35%

La reducció per la incorporació del rellotge astronòmic del 10%

Estalvi energètic assolit per,			
Substitució 100W a 70W	Regulador de Fluxe	Rellotge astronòmic	Estalvi Total
30 ut 2.957 KW*h	cal 3.491 KW*h	Si 997 KW*h	74,64% 7.444,47 KW*h

La substitució de làmpades de vapor de sodi de 100 W per les de 70 W, més el regulador de Fluxe més el rellotge Astronòmic hem calculat que es fa un estalvi energètic a Ainet de Besan del 59,21 %

Estalvi Econòmic	Ratio d'eficiència cost elegible (€) / Energia estalviada (€)	Cost
744,45 €/any	27,15	Araós 20.214,16 €

La ratio d'eficiència és equivalent al període d'amortització (en anys) de la instal·lació incloent l'IVA al cost.

2.3.2.- Estalvi de contaminació.

2.3.2.1.- Lumínica

Les làmpades de vapor de sodi de 100 W tenen 9.000 lúmens. D'aquests el 40% se'n va a l'hemisferi superior. Amb la col·locació del reflectors aquest 40% es redueix al 15%, i amb la reducció de les làmpades es redueixen els lúmens de 9.000 a 5.600.

Això vol dir que :

$$\begin{aligned} 9.000 \text{ lm} \times 40\% &= 3.600 \text{ lm} \\ 5.600 \text{ lm} \times 15\% &= 840 \text{ lm} \end{aligned}$$

Tenim un estalvi de lúmens a l'hemisferi superior de 2.760 lm per làmpada, que representa reduir a un 23 % la contaminació lumínica actual.

$$\begin{aligned} 9.000 \text{ lm} \times 60\% &= 5.400 \text{ lm} \\ 5.600 \text{ lm} \times 85\% &= 4.760 \text{ lm} \end{aligned}$$

Aquest estalvi de lúmens suposa una reducció de la visibilitat d'un 12% dels lúmens cap a la zona a il·luminar

2.3.2.2.- Emissió de CO₂

La quantificació de l'estalvi energètic és de 7.44,45 KWh que equival a una reducció de gasos emesos a l'atmosfera de 3.193,68 KgCO₂/KWh

CONCLUSIÓ

Tot i que la inversió es considera elevada i la possible amortització llarga, hem de considerar que es millora el rendiment i estalvi energètic actual, es redueix considerablement la contaminació lumínica que en l'actualitat no compliria els requeriments que s'exigeixen i es milloren les condicions de manteniment.

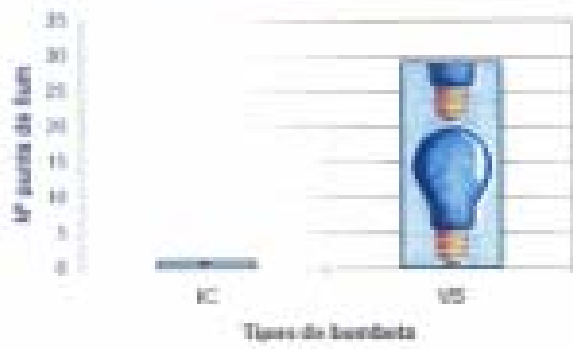
Degut al fet que la implantació de la normativa mediambiental sobre il·luminació és molt costosa s'han d'intentar aconseguir el màxim d'ajudes possibles per part de les institucions per no crear un greuge comparatiu amb altres localitats on l'exigència de la normativa mediambiental no sigui tant restrictiva.

Araós , setembre del 2007

L'arquitecte Tècnic.

RES OFICINA TÈCNICA D'ARQUITECTURA, S.L.
Pte. Particular Pey, 1, Zon A
25560 Sort (Pallars Sobirà)
Tel: 973.62.04.03
Fax: 973.62.12.68
CIF: B-25518382

Ruben Escolà Salvans

FITXA DESCRIPTIVA		NUCLI ARAÓS																																	
DETALLS FOTOGRÀFICS		DADIS GENERALS																																	
		Terme Municipal: ALINS	Data d'anàlisi: Febrer de 2007																																
		Zona de protecció lumínica: ☐ E1 ☐ E2 ☒ E3 ☐ E4																																	
		CARACTERÍSTIQUES DELS PUNTS DE LLUM																																	
1.- Foto a punt de llum de fusta de fusta, fons ornamental i equip i bombeta de Vapor de Sodi de 70 i 100 W → COL·LOCAR REFLECTOR A L'INTERIOR		2.- Foto a punt de llum de fusta de fusta, fons ornamental i equip i bombeta de VS 75 i 100 W → COL·LOCAR REFLECTOR A L'INTERIOR																																	
		Percentatge dels Punts de Llum amb alta contaminació lumínica (FHS > 15%)																																	
3.- Foto de fusta de fusta (ornamental), fons ornamental i equip i bombeta de Vapor de Sodi de 75 i 100 W → COL·LOCAR REFLECTOR A L'INTERIOR		Tipologia dels Punts de Llum																																	
4.- Foto a punt de llum de fusta de fusta, fons ornamental i equip i bombeta de VS 75 i 100 W → COL·LOCAR REFLECTOR A L'INTERIOR																																			
		Tipus de bombeta																																	
																																			
		IP DE PUNTS DE LLUM																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fus Hemisf. Superior (FHS)</th> <th>Halogenures Metàl·lics (HML)</th> <th>Incandescent (INC)</th> <th>Integral Compacta (IC)</th> <th>Vapor de sodi (VS)</th> <th>Vapor de Mercuri (VM)</th> <th>Florescent (FL)</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><15%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>>15%</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>29</td> <td></td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>29</td> <td></td> <td></td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>		Fus Hemisf. Superior (FHS)	Halogenures Metàl·lics (HML)	Incandescent (INC)	Integral Compacta (IC)	Vapor de sodi (VS)	Vapor de Mercuri (VM)	Florescent (FL)	TOTAL	<15%								>15%			1	29			30	TOTAL			1	29			30
Fus Hemisf. Superior (FHS)	Halogenures Metàl·lics (HML)	Incandescent (INC)	Integral Compacta (IC)	Vapor de sodi (VS)	Vapor de Mercuri (VM)	Florescent (FL)	TOTAL																												
<15%																																			
>15%			1	29			30																												
TOTAL			1	29			30																												
PROPOSTES D'ACTUACIÓ		PUNTS D'INTERÉS DE L'ENLLUMENAT																																	
Col·locar reflectors reductors de flux a l'interior dels fanals decoratius. Veure apartat de la memòria: DISPONIBILITAT D'APARELLS REDUCTORS DE FLUX.		Estat de conservació de les lluminàries: Adequat. Tipus d'encesa: Per totocòrda. Estimació de la eficiència lumínica: Molt adequada, nivells compresos entre 80 i 100 lm/W. Nivell d'il·luminació del nucli: Adequat. Característiques generals: El nucli mostra un total de 30 punts de llum amb una bona eficiència, però amb contaminació elevada. Veure despropostes d'actuació per tal de reduir la contaminació.																																	