

# **INFORME DE RESULTATS 2014**

## **CERCLE DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN L'ENLLUMENAT PÚBLIC.**

Novembre de 2015



**Diputació  
Barcelona**



## **INDEX DE CONTINGUTS:**

<b>INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>3</b>
<b>ANÀLISI GLOBAL DELS INDICADORS.....</b>	<b>7</b>
<b>ENCÀRREC POLÍTIC I ESTRATÈGIC.....</b>	<b>8</b>
<b>USUARI I CLIENT.....</b>	<b>19</b>
<b>VALORS ORGANITZATIUS I RECURSOS HUMANS .....</b>	<b>29</b>
<b>ECONOMIA .....</b>	<b>37</b>
<b>ENTORN .....</b>	<b>49</b>
<b>DESCRIPCIÓ DELS TALLERS.....</b>	<b>50</b>
<b>RESUM DE LES DADES MÉS RELLEVANTS .....</b>	<b>53</b>



## INTRODUCCIÓ

El Cercle Intermunicipal d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic celebra la seva sisena edició amb la participació de 30 entitats locals (29 municipis i 1 consell comarcal), amb una població total de 2.052.435 habitants. Amb relació a l'any passat, el Cercle s'ha enriquit amb la nova incorporació dels municipis de L'Hospitalet de Llobregat, Montgat, Sant Boi de Llobregat i Vacarisses i la reincorporació de Canet de Mar. Aquestes incorporacions suposen un increment del 22% de la població analitzada respecte l'edició de l'any 2013.

Aquest augment de la mostra analitzada, així com la tipologia de municipis participants, fa que les dades obtingudes aquest any siguin més representatives i consistents per a l'anàlisi: les poblacions participants representen el 56% dels habitants dels municipis de més de 10.000 habitants de la província de Barcelona, amb l'excepció de la Ciutat Comtal.

El context del servei d'enllumenat municipal ha canviat els últims anys. La inclusió de les Empreses de Serveis Energètics ha suposat canvis en alguns models de gestió, i la incorporació de noves tecnologies (tant en sistemes de comunicació com de noves fonts de llum), es veuen representades en millores en l'eficiència energètica i la qualitat del servei. Aquests factors i d'altres, es reflecteixen en l'anàlisi realitzat.

Com en edicions anteriors, el Cercle d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic es basa en el càlcul d'un sistema d'indicadors (vegeu la Guia d'Interpretació del Cercle d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic), que en el seu conjunt ha de permetre observar, analitzar i avaluar les característiques del servei d'enllumenat públic dels municipis participants. Tots els municipis han aportat les dades per a la confecció dels indicadors, amb l'explotació i l'anàlisi d'una gran quantitat d'informació. Això ha permès disposar d'un excel·lent estudi de la situació actual i de l'evolució del servei d'enllumenat públic (tant per comparació històrica de cada municipi com per la comparació entre ells) i també detectar els punts forts i les oportunitats de millora de cada municipi participant.

Les xifres extretes i analitzades en aquest informe han estat comparades amb xifres d'altres entorns. En concret s'han comparat amb les dades de:

- *La Memòria d'avaluació de l'impacte de la proposta de reglament de desplegament de la Llei 6/2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*. Datat al 23 de maig de 2014 i a partir d'ara: "Document de referència a Catalunya-2014".
- *El 'Inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España*. Datat al 2015 i a partir d'ara: "Document de referència a Espanya- 2015".
- Tesis doctoral : *Variación espacial, temporal y espectral de la contaminación lumínica y sus Fuentes: Metodología y resultados*. Datada al juliol de 2015 i realitzada per Alejandro Sánchez-de-Miguel de la

Universidad Complutense de Madrid. A partir d'ara "Document de referència a Europa- 2014".

- El programa europeu *En-Light* datat a l'any 2007 i a partir d'ara: "Document de referència a Europa- 2007".

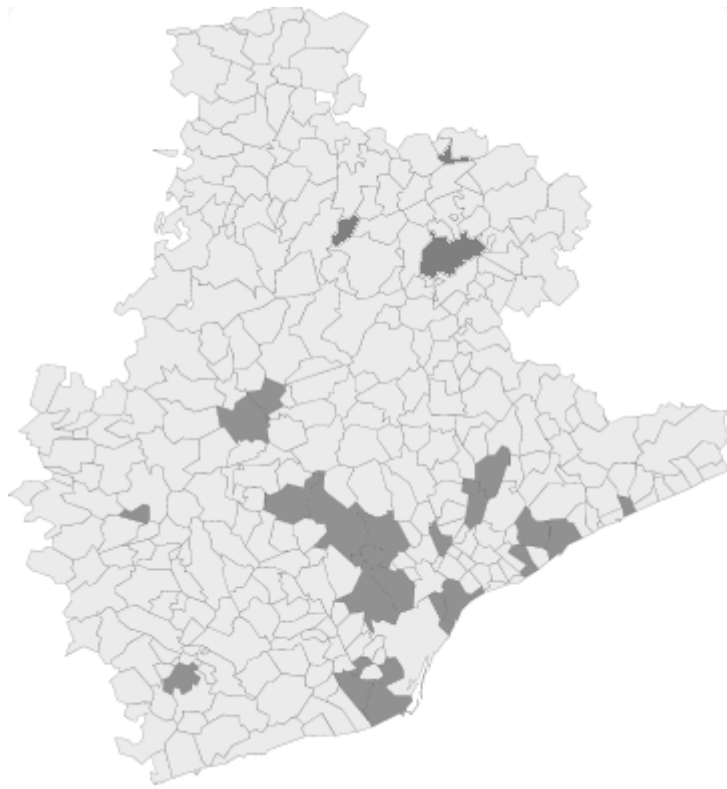
La metodologia de recollida d'informació i d'anàlisi dels documents (els 4 mostrats a dalt i el present informe) són diferents. Tot i això, la informació serveix com a referència i comparació entre els diferents escenaris territorials.

De manera complementària al càlcul dels indicadors, enguany s'han realitzat 2 dinàmiques de grup: Un taller el dia 19 de març de 2015, on es va fer un procés participatiu del disseny del nou quadre, i un altre taller celebrat el passat 26 d'octubre, on es van presentar i revisar els resultats dels indicadors i finalment es van exposar i posar en comú diferents temes de cada municipi.

Arrel del primer taller, s'han remodelat els indicadors. El resultat més important és la creació de nous, entre els que destaquen:

- Indicadors per analitzar l'envelliment de les instal·lacions: Vida mitjana de lluminàries i instal·lacions, o el valor patrimonial de les instal·lacions. Amb els que es calcula la vida actual de les instal·lacions així com la pèrdua de valor econòmic a partir d'informació de l'antiguitat, quantia i tipologia dels elements d'enllumenat.
- Indicadors per avaluar el servei lumínic: On s'avalua la quantitat de llum a partir de l'indicador "lx mitjos estimats a superfície il·luminada", segons el flux útil que dona servei a la superfície il·luminada; i també s'avalua la qualitat de la llum a partir del seu IRC, tenint en compte el "% de lúmens instal·lats de llum blanca".
- Indicadors per determinar els recursos econòmics disponibles per tenir actualitzades les instal·lacions: Amb els indicadors "% d'inversions en renovació d'instal·lacions d'EP respecte al total de pressupost d'inversions" i la "Despesa en inversions d'EP per làmpada".

A continuació, l'informe presenta un resum dels resultats obtinguts en el Cercle d'anàlisi de les dades de l'any 2014. Es mostra una anàlisi global dels resultats dels indicadors des d'una perspectiva temporal (dades de l'any en estudi i dels anys anteriors) i també comparant-los amb els diferents serveis municipals participants en els cercles de comparació intermunicipals (18 en total). La visió i l'anàlisi es farà a partir de les "Dimensions", però agafant una vessant luminotècnica i energètica. D'aquesta manera es pretén disposar d'una visió integral i completa dels resultats obtinguts.



*Figura 1 Mapa de municipis participants a la província de Barcelona*

<b>Municipis</b>	<b>Població 2014</b>	<b>Nombre de làmpades 2014</b>
Argentona	11.963	3.068
Badalona	217.210	26.897
Cabrils	7.197	3.293
Canet de Mar*	14.123	2.850
Canovelles	15.954	2.957
Cerdanyola del Vallès	57.402	8.850
Consell Comarcal d'Osona	7.317	2.944
Figueres	45.444	7.747
Franqueses del Vallès, Les	19.170	4.888
Granollers	59.930	11.755
Hospitalet de Llobregat, L' *	253.518	19.835
Igualada	38.751	8.549
Manresa	75.297	10.451
Mataró	124.280	16.473
Mollet del Vallès	51.719	7.424
Montgat*	11.315	2.883
Prat de Llobregat, El	62.866	8.731
Reus	104.962	19.104
Sabadell	207.444	29.613
Sant Adrià de Besòs	35.386	7.313
Sant Boi de Llobregat*	83.107	10.691
Sant Cugat del Vallès	87.118	19.593
Sant Fruitós de Bages	8.243	2.955
Sant Joan Despí	32.981	5.576
Sant Quirze del Vallès	19.549	5.780
Santa Coloma de Gramenet	118.738	8.853
Terrassa	215.517	30.324
Vacarisses*	6.218	3.010
Vilafranca del Penedès	39.531	7.466
Vilassar de Mar	20.185	3.557
<b>Total general</b>	<b>2.052.435</b>	<b>303.430</b>

*Taula 1 Llistat de municipis participants*

*Nota1: \* Nova incorporació al Cercle*

*Nota2: El Consell Comarcal d'Osona hi participa amb 3 municipis (Gurb, Sant Quirze de Besora i Prats de Lluçanès)*

## ANÀLISI GLOBAL DELS INDICADORS

A continuació s'analitzen els resultats dels indicadors d'eficiència energètica en l'enllumenat públic. Amb la voluntat de facilitar-ne la lectura i per a una millor comprensió de les dades, la informació que s'exposa està estructurada en quatre subapartats, corresponents a les quatre dimensions d'objectius i entorn:

- Dimensió d'encàrrec polític i estratègic.
- Dimensió d'usuari i client.
- Dimensió de valors organitzatius i recursos humans (RRHH).
- Dimensió econòmica.
- Entorn.

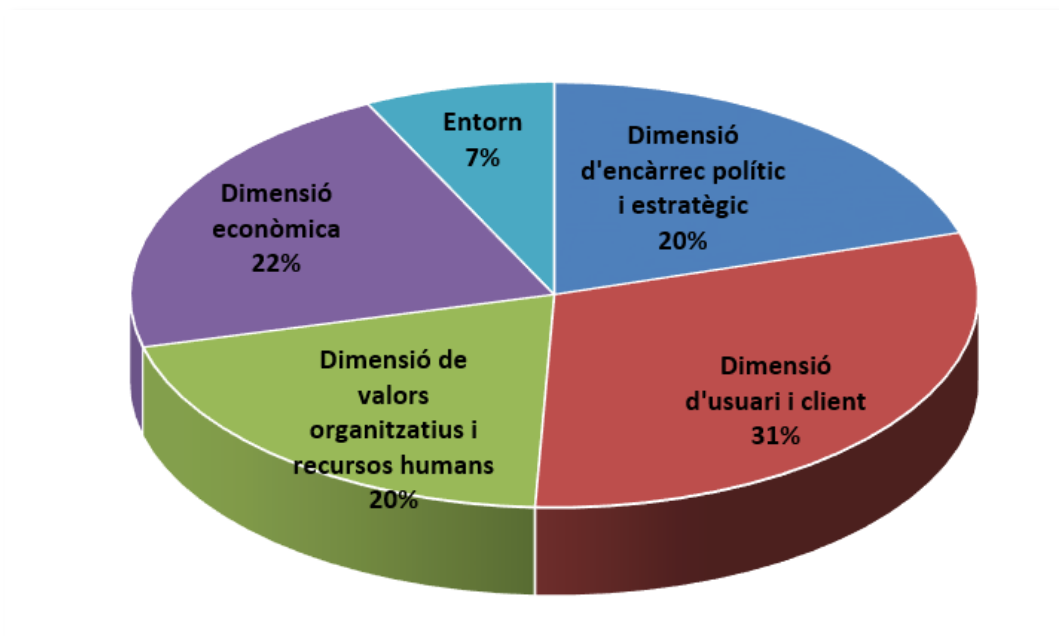


Figura 2 Distribució d'indicadors segons dimensió

## ENCÀRREC POLÍTIC I ESTRATÈGIC

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb la qualitat i la consecució dels objectius finals del servei, i poden ser d'utilitat per valorar la qualitat i l'eficiència del servei d'enllumenat públic. Els objectius perseguits són:

1. Disposar d'instal·lacions eficients.
2. Reduir l'impacte ambiental de les instal·lacions.
3. Disposar d'unes instal·lacions actualitzades.
4. Disposar d'una contractació de subministrament energètic adequat.

En base a aquests objectius, si analitzem els resultats obtinguts, tenim:

Primer, si analitzem la densitat de potència elèctrica i lumínica instal·lada:

INDICADORS	Any	Total
Potència total instal·lada (equips + làmpada) respecte al nombre total de làmpades (W/làmpada)	2014	132
	2013	133
	2012	139
Lúmens totals instal·lats respecte la potència instal·lada	2014	80
	2013	80
	2012	79

*Taula 2 Densitat de potència i eficàcia mitja instal·lada.*

**132 W**  
de potència  
per làmpada

**80 lm/W**  
d'eficàcia  
instal·lada

Hi ha una clara tendència a la disminució de la densitat de potència instal·lada, que va de la mà de mesures d'eficiència energètica que es poden veure també en altres indicadors. De forma que es pot proporcionar igual o superior servei lumínic, amb menys requeriments energètics. Un indicador en aquest sentit, és per exemple l'eficàcia de les làmpades, que es manté en 80 lúmens nominals/W instal·lat. La disminució de la potència també es veu afectada positivament per l'indicador d'entorn, Hores reals equivalents de funcionament, que té una tendència baixista.

Es pot percebre una diferència en trams de població, i és que els municipis de més de 60.000 habitants tenen uns valors d'eficiència més optimitzats, relacionats amb les seves possibilitats de recursos de gestió i inversió.

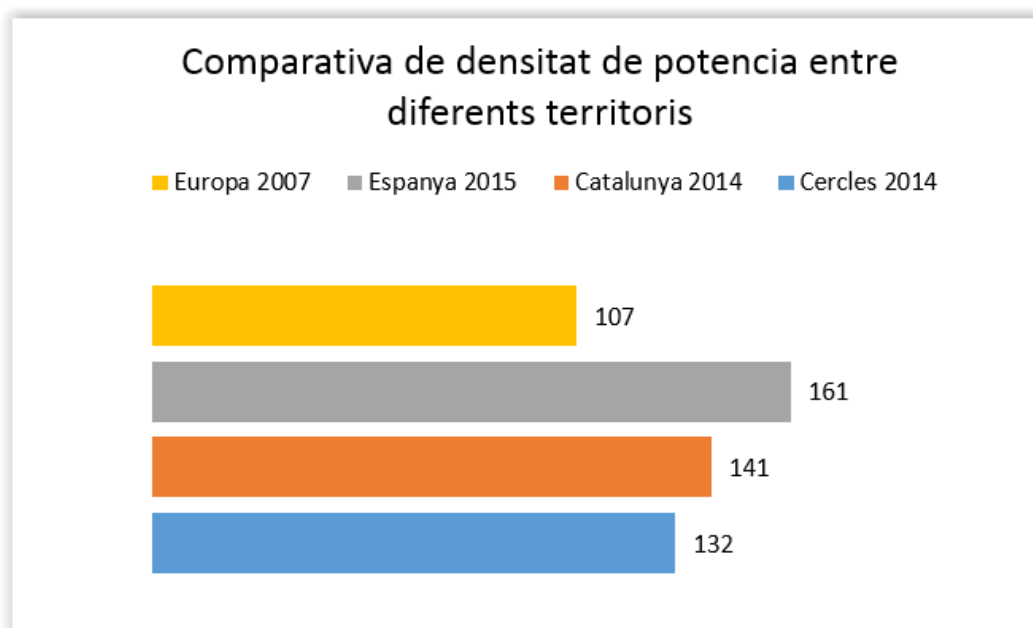
INDICADORS	Tram població	Total
Potència total instal·lada (equips + làmpada) respecte al nombre total de làmpades (W/làmpada)	+60 mil	129
	-60 mil	137
Lúmens totals instal·lats respecte la potència instal·lada	+60 mil	81
	-60 mil	79

*Taula 3 Densitat de potència i eficàcia mitja instal·lada segons la mida del municipi*

Si ara analitzem aquests valors en altres zones de referència, tenim, segons els documents de referència:

	Potència instal·lada per làmpada (W/làmp)
Cercles 2014	132
Catalunya 2014	141
Espanya 2015	161
Europa 2007	107

*Taula 4 Comparació de potència instal·lada per làmpada en diferents territoris*



*Figura 3 Densitat de potència entre diferents territoris*

On podem observar que la densitat de potència per punt de llum a la mostra de Cercles és un 18% inferior a la dada d'Espanya, i un 6% inferior a la globalitat de Catalunya. Per contra, és un 23% superior a la dels països europeus. Com es veurà a l'anàlisi lumínic de la dimensió "Usuari i client", això es degut a l'ús de

nivells lumínics elevats, i per tant la seva reducció no ha d'anar acompanyat només per mesures d'eficiència energètica sino d'estalvi i homogeneïtzació de nivells lumínics.

Sobre l'eficàcia mitja instal·lada, no es tenen valors de referència. Però, tenint en compte que:

- Pràcticament el 95% dels equips auxiliars són convencionals i que s'ha considerat que tenen unes pèrdues inherents del 15%.
- Que l'eficàcia nominal de les fonts de llum objectiu futura sigui al voltant de 100 lm/W (segons l'actual de làmpades de vapor de sodi a alta pressió i làmpades LED instal·lades a les lluminàries amb  $T < 4000K$ ).

Si fem el càlcul de l'eficàcia, ponderant la potència instal·lada en funció de la proporció d'equips auxiliars, podem deduir que l'eficàcia nominal actual de les fonts de llum és de: 92 lm/W. Per tant que encara hi ha una potencial millora del 9% de l'eficàcia amb làmpades més eficients, i de prop d'un 10% en l'ús d'equips auxiliars de baixes pèrdues.

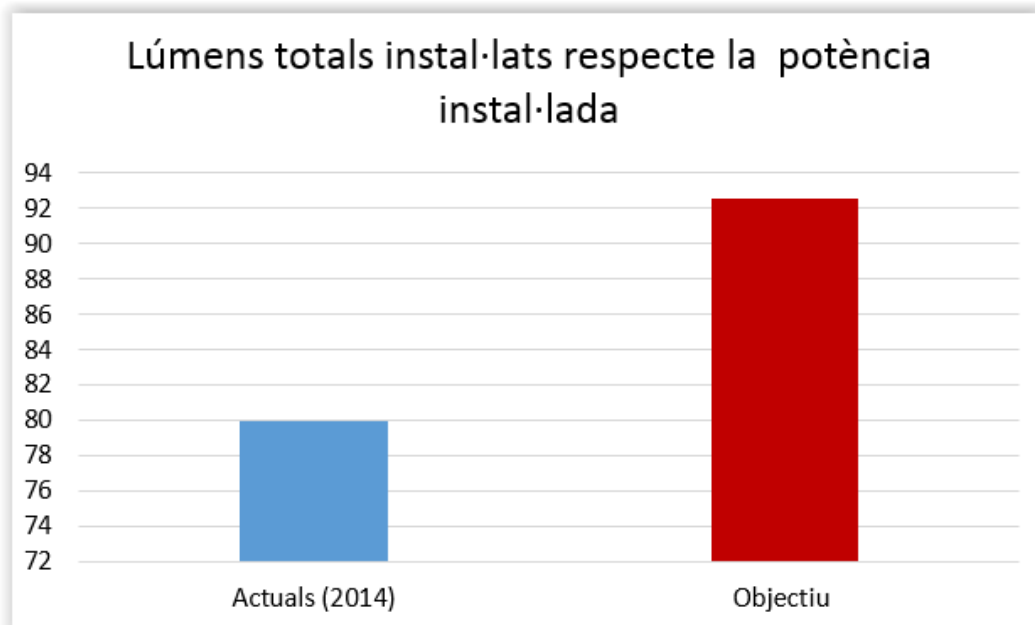


Figura 4 Eficàcia actual comparada amb la màxima teòrica estimada

Pel fet d'obtenir el servei lumínic, les instal·lacions d'enllumenat generen una sèrie de repercussions ambientals. En primer lloc, les que fan referència a necessitats energètiques (representades en els Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH)) i en segon lloc, la contaminació lumínica, com a repercussió ambiental específica de l'enllumenat públic.

Analitzant aquestes dades, i amb l'objectiu d'analitzar la seva possible minimització, tenim:

INDICADORS	Any	Total	MIX energètic (grCO <sub>2</sub> /kWh)
Kg de CO <sub>2</sub> eq emesos respecte el nombre total de làmpades	2014	118	267
	2013	115	248
	2012	145	300
Kg de CO <sub>2</sub> eq emesos per habitant	2014	18	
	2013	18	
	2012	22	
% de lluminàries fora del reglament de CL respecte al nombre total de lluminàries	2014	6,5 %	
	2013	5,1 %	
	2012	5,0 %	
% de llum contaminant respecte al total.	2014	10,7 %	
	2013	--	
	2012	--	

Taula 5 Repercussions mediambientals de l'enllumenat

El valor de la petjada de CO<sub>2</sub> té una alta sensibilitat al mix energètic de càlcul. En aquest cas es pot veure a la dreta de les dades els factors de càlcul dels anys d'anàlisi. Tot i així, val la pena tenir en compte que::

- El mix energètic ha disminuït un 11% del 2012 al 2014.
- Els GEH han disminuït un 19% del 2012 al 2014.

Raó per la qual, com es veurà a l'anàlisi energètic, hi ha una disminució dels GEH degut a: la millora de l'eficiència dels sistemes receptors energètics, i els mètodes de generació d'electricitat.

Amb caràcter de resum, tenim:

**18**  
kgCO<sub>2</sub>eq  
d'Efecte  
Hivernacle per  
habitant

Les tendències actuals indiquen reduccions de GEH. Aquestes són degudes per una part pel mix energètic, i d'altra banda per la reducció del consum energètic de les instal·lacions. La mitja està estabilitzada en 18 kg CO<sub>2</sub>eq per habitant.

**6,5%**  
Lluminàries fora  
del reglament  
de C.L.

Els altres dos indicadors, fan referència a l'impacte ambiental de les instal·lacions degut a la contaminació lumínica. Això és, el residu específic del seu servei: la llum. L'indicador de % de lluminàries fora del reglament, indica un augment d'aquestes lluminàries. La forma de càlcul es fa a partir d'un inventari de les lluminàries dels municipis, i es selecciona de forma objectiva els que estan per sobre d'un FHSi del 15%. El reglament de referència ha estat el vigent a l'any 2014, i es el R.D. 1890/2008. Durant l'any 2015 ha entrat en vigor el nou reglament de protecció del medi nocturn a Catalunya (Decret 190/2015), que inclou aspectes més restrictius, i pot fer augmentar aquest valor a nivells més elevats en edicions posteriors.

**10,7%**  
Llum  
contaminant  
respecte el total

El valor de % de llum contaminant respecte el total representa la llum que va cap al cel, segons l'emissió directa de les lluminàries i la reflectida a l'asfalt, i altres paviments. Hi ha un factor de ponderació on es considera que la llum groga és menys contaminant. En aquest cas, un lumen de llum blanca té un pes d'1, llum blanca càlida de LED un 0,85, i llum tipus vapor sodi a alta pressió o LED PC-AMBRE un pes de 0,66.

Les actuals tendències en l'enllumenat semblen apuntar a un ús de les làmpades de llum blanca més important. Això pot fer créixer el valor del 10,7% de llum contaminant, i conseqüentment, el seu impacte ambiental.

Si comparem aquests factors amb uns altres de referència tenim que degut a la presència de lluminàries contaminants, o de FHSi superior al 1%, els valors de contaminació lumínica encara són millorables. El valor objectiu es pot obtenir tenint en compte la presència de lluminàries no contaminants i l'ús de làmpades d'espectre contaminant només en casos necessaris:

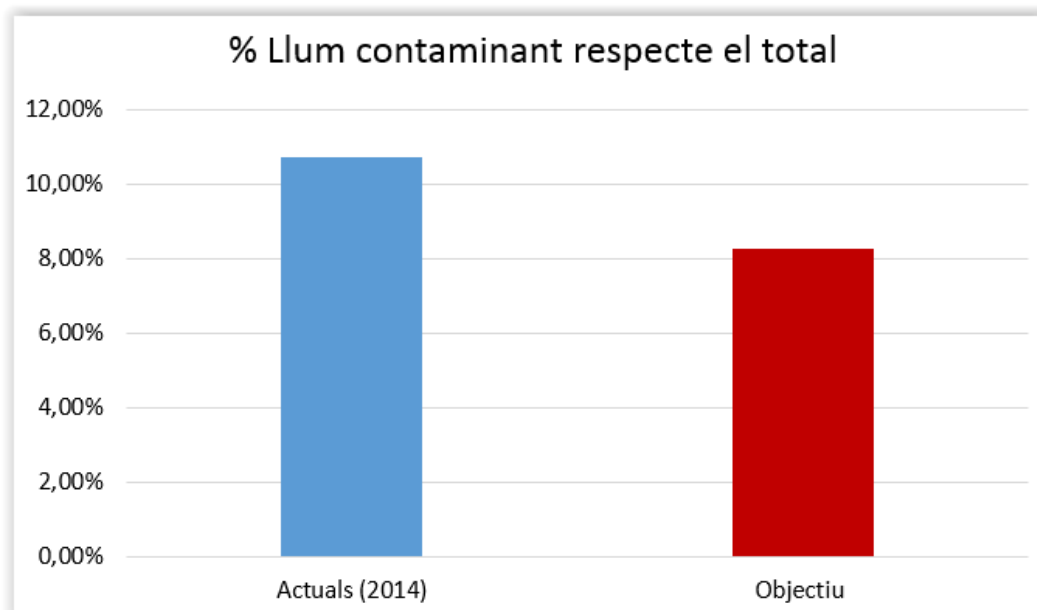


Figura 5 Percentatge de llum contaminant cap al cel

Si analitzem l'objectiu de l'estat d'obsolescència actual de les instal·lacions, hem de mirar els nous indicadors de que disposem:

	INDICADOR	Any	Total
NOU	Vida mitjana de les instal·lacions (anys)	2014	18
		2013	--
		2012	--
NOU	Vida mitjana de les lluminàries (anys)	2014	15
		2013	--
		2012	--
NOU	% restant de valor patrimonial de les instal·lacions	2014	45,1 %
		2013	--
		2012	--
NOU	% de lluminàries amb més de 20 anys de vida	2014	32,5 %
		2013	--
		2012	--

Taula 6 Indicadors sobre l'actualització de les instal·lacions

Aquest objectiu és de nova creació, i només es disposen de dades de l'any 2014. Analitza l'antiguitat de les instal·lacions, així com la quantificació de les instal·lacions com a patrimoni del municipi que s'ha de mantenir i actualitzar regularment, com qualsevol actiu que proporciona un servei, i té una degradació de les seves característiques.

## 18 anys

Vida mitja de les instal·lacions

En una primera interpretació dels resultats poden suposar uns valors raonables, però la visió de totes les dades analitzades, ens duen a conclusions molt diferents. Hi ha municipis que han dut a terme una renovació molt important de les seves instal·lacions en els últims anys, i altres que no ho han fet. Per tant hi ha casos amb instal·lacions molt envellides, i altres amb un parc de lluminàries molt recent.

## 15 anys

Vida mitja de les lluminàries

En tot cas, l'anàlisi fora de les mitjanes, i unint-lo amb els indicadors d'inversions en Enllumenat Públic, ens pot dur a la conclusió que no existeix una política planificada de renovació d'instal·lacions. Aquesta problemàtica pot veure's agreujada a mig termini, quan les instal·lacions dels anys 1990-2005 mostrin senyals d'envelliment.

El fet que existeixin una mitja d'un 32,5% de lluminàries de més de 20 anys, indica un potencial nivell d'alerta en instal·lacions en les que la seva vida útil arriba al seu fi.

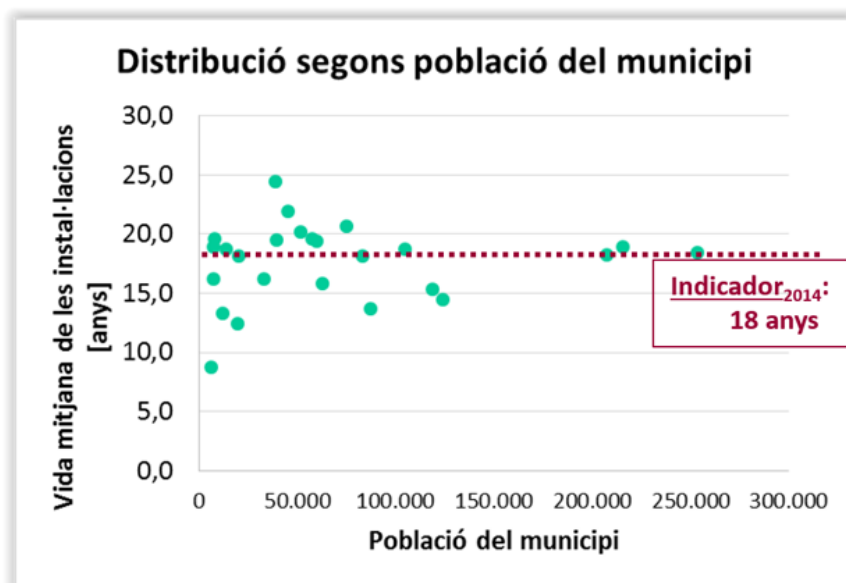


Figura 6 Vida mitjana de les instal·lacions, en anys

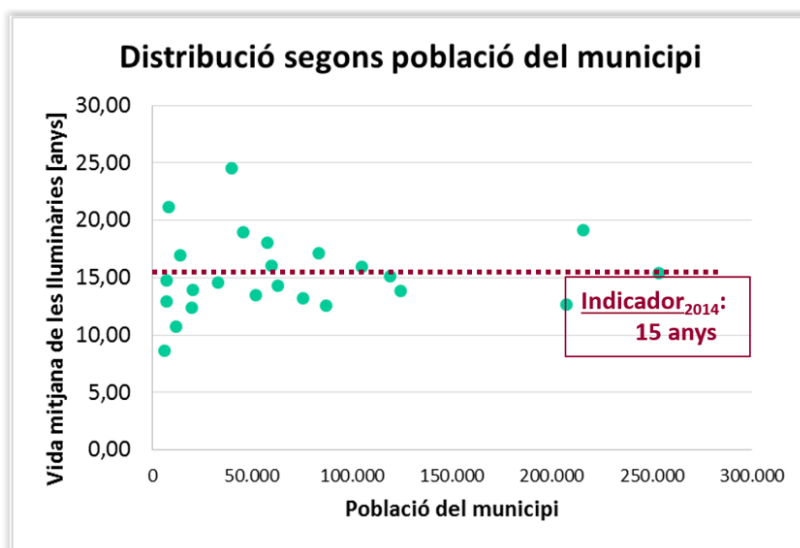


Figura 7 Vida mitjana de les lluminàries, en anys

Es pot observar a les gràfiques una concentració de la vida de les instal·lacions i les lluminàries entre els 10 i els 20 anys (de mitjana per municipi). Però sobretot es pot veure que la vida de les lluminàries es concentra entre els 10-15 anys i la de les instal·lacions entre 15-20 anys. Aquest fet posa de manifest una activitat de renovació orientada a les lluminàries principalment, i no a les instal·lacions. El perill d'un envelliment de la infraestructura del servei (quadres de proteccions elèctriques, canalitzacions, suports, etc.) pot ser un factor molt important en 10-15 anys, i s'ha de planificar una política de renovació del parc d'enllumenat. Aquestes accions de renovació acostumen a ser molt costoses, i el fet de que no tinguin una reducció de la despesa energètica associada dificulta el poder aconseguir els recursos necessaris. En l'anàlisi de la dimensió "Economia", i els indicadors "% d'inversions en renovació d'instal·lacions d'EP respecte al total de pressupost d'inversions" i "Despesa en inversions d'EP per làmpada" es posa de manifest aquesta manca de recursos.

El valor patrimonial restant, també és un valor que dona informació en aquest sentit, i es troba per sota de la mitja (valor patrimonial de 45,1%).

A continuació s'analitzaran els indicadors corresponents al consum energètic i contractació amb la comercialitzadora elèctrica:

INDICADORS	Any	Total
Potència total contractada (equip + làmpada) respecte a la potència instal·lada (kWc/kWi)	2014	1,5
	2013	1,5
	2012	1,5
Consum elèctric per habitant (kWh/h.)	2014	66
	2013	72
	2012	74
Percentatge de quadres amb subministrament elèctric al mercat lliure	2014	78 %
	2013	74 %
	2012	71 %

*Taula 7 . Indicadors de consum energètic i contractació.*

En relació a la potència contractada respecte a la potència instal·lada, la mitjana dels municipis és d'1,5, valor similar al dels anys anteriors. Aquest valor es considera lleugerament per sobre del valor òptim, que es xifra entre 1,2 i 1,3. Un excés de contractació pot ser causat per modificacions en les instal·lacions sense una revisió després de reformes per reduir la potència instal·lada. També pot ser degut a contractacions sobredimensionades en vista de possibles ampliacions, alguns semàfors, bombes, llums de Nadal i elements per a altres usos. Hi ha una important divergència entre diferents polítiques municipals, amb valors que van del 0,9 als 2,2.

A l'observar la forma d'adquirir l'energia, s'observa una tendència a augmentar el percentatge de quadres amb subministrament elèctric al mercat lliure. Actualment, un 48% dels municipis del Cercles tenen tots els subministraments elèctrics al mercat lliure. Tot i això, analitzant els preus pagats per kWh, la compra de l'energia en el mercat lliure no és actualment garantia d'aconseguir els millors preus (veure anàlisi a la dimensió "Economia").

A més del preu de compra i el terme de potència, l'altre factor de la despesa energètica és el consum. Aquest va relacionat amb l'ús del servei. Té els següents valors:

**66 kWh**  
per habitant

L'any 2014, aquest indicador presenta una disminució de 8 kWh/habitant respecte al 2012, després de mantenir-se per sobre dels 70 kWh per habitant els anys anteriors.

Aquesta xifra però, s'ha d'agafar amb cautela. La incorporació de municipis nous ha tingut una important influència, i especialment aquells de gran densitat de població. Tot i això, es pot observar una tendència a reduir aquests valors de forma generalitzada mitjançant l'ús de tecnologies més eficients i usos de sistemes d'estalvi.

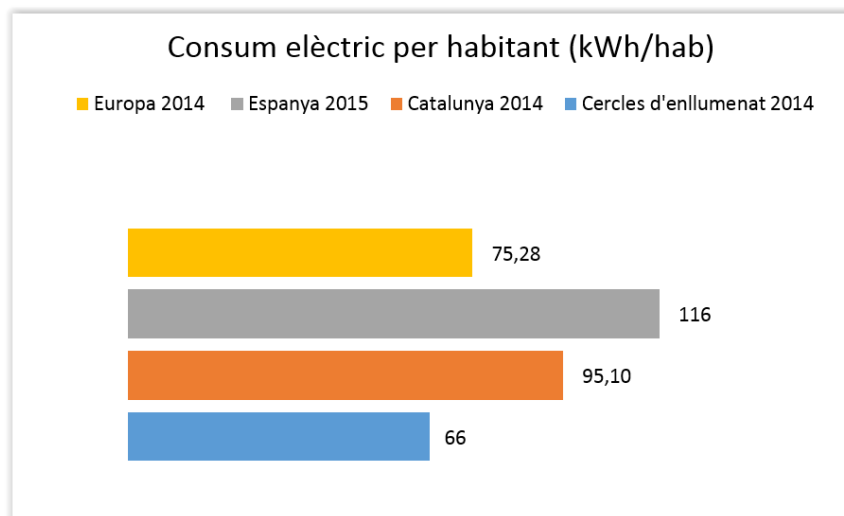
Les poblacions de més de 60.000 habitants tenen un

consum elèctric del servei d'enllumenat per habitant de 55 kWh, molt per sota de les poblacions de menys de 60.000 habitants, que tenen un consum mitjà de 99 kWh per habitant.

Aquests valors són extremadament importants, doncs com es veurà posteriorment, són uns costos força fixats, i que poden llastar els recursos econòmics del servei a llarg termini. Si mirem valors de referència respecte als territoris més propers:

	Consum elèctric per habitant (kWh/h.)
Cercles 2014	66
Catalunya 2014	95,1
Espanya 2015	116
Europa 2014	75,28

*Taula 8 . Consum elèctric per habitant en diferents territoris.*



*Figura 8 Consum elèctric per habitant en diferents territoris*

Com a visió general, es pot veure que els valors de la mostra són els més òptims analitzats. Tot i això, i com s'ha comentat anteriorment, això es degut a la presència de municipis de molta població i alta densitat de població que arrosseguen la mitja a valors reduïts. Els valors per municipis de menys de 60.000 habitants es situa en 99 kWh/hab, un 32% per sobre de la mitja d'Europa.

A mode de conclusions de l'anàlisi d'aquesta dimensió, es pot dir que :

- Hi ha una optimització en els factors de potència i eficàcia de les làmpades. Amb valors de 132W/làmpada, i 80 lm/W. El primer valor suposa un 18% menys que la mitja estatal.
- Respecte a les repercussions ambientals, hi ha una reducció important dels GEH (un 19% els últims dos anys) , degut a la confluència de la baixada els últims anys del mix energètic, i de la reducció de consum elèctric per mesures d'eficiència energètica .
- El valor de contaminació lumínica es troba també en un rang correcte (un 6,5% de lluminàries altament contaminants i un 10,7% de llum contaminant.) Tot i això, la tendència a l'increment en l'ús de llum blanca podria significar un increment en les repercussions ambientals .
- L'anàlisi de l'antiguitat de les instal·lacions ens mostra unes instal·lacions d'antiguitat per sobre de la meitat de la seva vida útil (15 anys les lluminàries i 18 anys les instal·lacions), que pot representar un problema a llarg termini si no es destinen recursos a reformar el parc d'instal·lacions antigues.
- El consum energètic es troba en valors de 66 kWh/habitant, uns valors molt reduïts. Un 43% inferior a les mitges estatals, i un 12% inferior respecte a la mitja europea.

## USUARI I CLIENT

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb l'ús que fan del servei els usuaris i clients i també amb el grau de satisfacció. Es tracta, doncs, d'un anàlisi sobre la qualitat del servei des de la perspectiva de la ciutadania. Els objectius parcials que es plantegen són:

1. Oferir un servei lumínic adequat a la ciutadania.
2. Oferir un servei segur a la ciutadania.
3. Disposar de tecnologia eficient.
4. Disposar d'una gestió eficient.

En el primer objectiu, s'analitza la part més important de l'enllumenat, i la raó de ser del servei: la llum. En aquest sentit s'estudien els següents indicadors:

INDICADORS	Any	Total
Percentatge de làmpades foses respecte al nombre total de làmpades	2014	7,2 %
	2013	8,1 %
	2012	7,1 %
% lúmens instal·lats de llum blanca	2014	17,7 %
	2013	--
	2012	--
Lx mitjos estimats per superfície il·luminada	2014	14,7
	2013	--
	2012	--
Nombre total d'averies per cada 1.000 làmpades	2014	130
	2013	127
	2012	110

**NOU**

**NOU**

*Taula 9 Indicadors de servei lumínic.*

Hi ha dos indicadors de nova creació, i que determinen la quantitat i qualitat de la llum. L'indicador de "% lúmens instal·lats de llum blanca" dona idea de la qualitat, referit a una llum d'alt IRC i prestacions. Un 17,7% de lúmens instal·lats són de llum blanca. Aquest percentatge pot satisfer, de mitjana, les necessitats de llum blanca per zones de representació (places importants, parcs, zones comercials, etc.). Aquesta s'aconsegueix amb làmpades d'halogenurs metàl·lics, vapor de mercuri (en extinció), fluorescents o LED. Es preveu un augment d'aquest valor, que tot i que representi un augment de la qualitat en determinades zones, també anirà en contraprestació a les repercussions ambientals degut a que les làmpades d'espectre energètic en la banda dels blaus (a longituds d'ona inferiors a 500 nm), tenen un impacte ambiental superior en el medi natural nocturn.

El resultat particular de cada municipi indica diferents polítiques de treball: Des de municipis que tenen menys del 5% de lúmens amb llum blanca, a municipis que tenen la totalitat i no depèn especialment de la població del municipi, sinó

de la possibilitat de canviar l'enllumenat en un curt termini de temps o tenir una política cap a làmpades de llum blanca implantada.

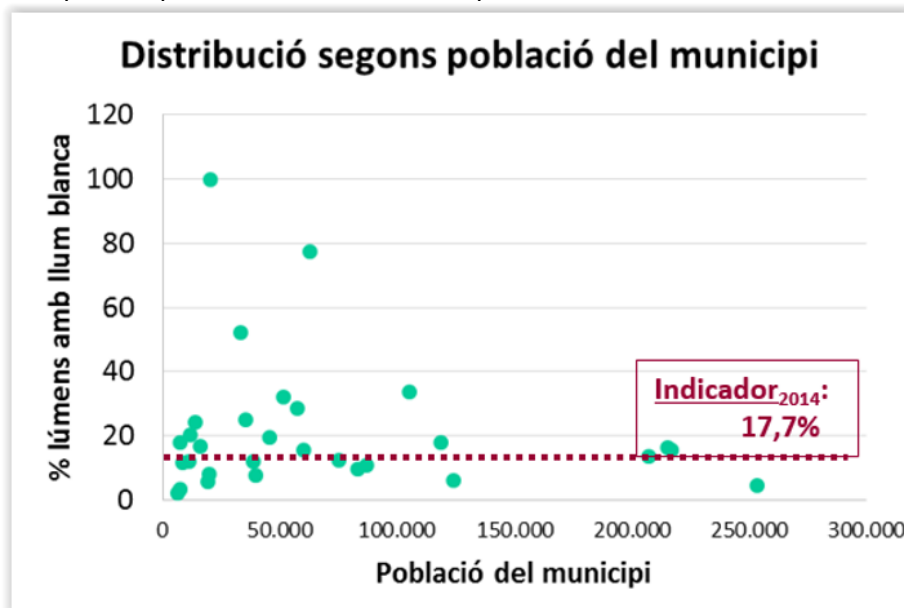


Figura 9 Percentatge de llums amb llum blanca en funció de la mida del municipi

Respecte a la quantitat de llum, l'indicador és un típic de luminotècnica: El nivell lumínic mig en servei. Aquest nou indicador es mesura en lux, a partir dels llums útils calculats en funció del tipus de làmpada i lluminària amb un factor de manteniment del 0,8 , i la superfície il·luminada.

**14,7**  
lx mitjos per  
superfície  
il·luminada

La seva determinació és complexa, degut a la seva pròpia concepció. El nivell de llum mig ens marca la política de nivells lumínics del municipi. A la reglamentació actual vigent (R.D. 1890/2008) es poden fer servir a municipis, nivells normalment entre 4,5-22,5 lx.

En un municipi, la majoria de superfícies haurien de ser de nivells més reduïts, i només aquelles de més intensitat d'ús (zones comercials, rondes, avingudes, vies arterials o vertebrals), s'han d'apropar a nivells de 20 lx o 22,5 lx. El nivell de 14,7 lx de mitja indica que els nivells tendeixen a ser considerats com a elevats.

Per veure-ho gràficament i si agafem els carrers denominats segons els Plans de Mobilitat (on es classifiquin els carrers en "vertebrals", "articulats" i "veïnals", en funció del seu ús i intensitat), i relacionats amb una teòrica classe d'enllumenat segons el RD1890/2008, tenim:

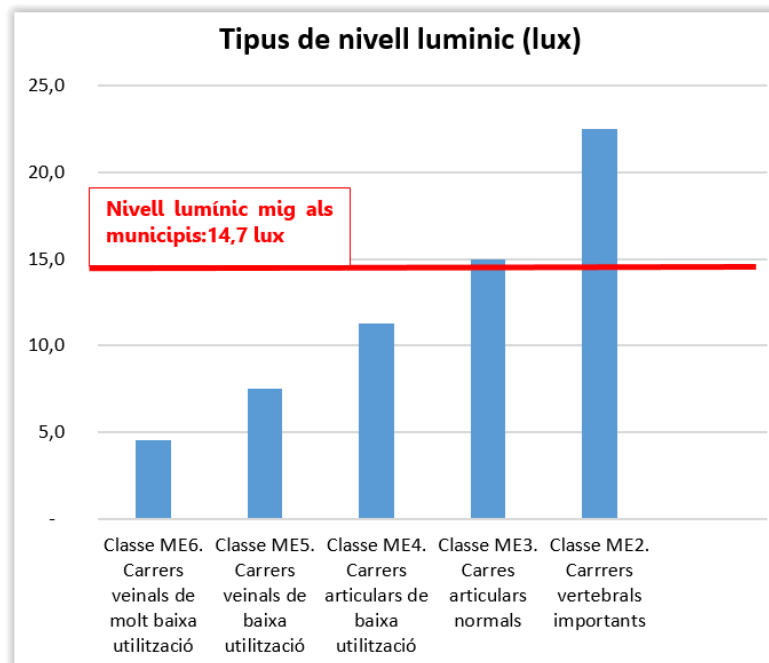


Figura 10 Nivells lumínics de referència i el calculat resultant.

Com es pot veure a la denominació de la tipologia de carrers, la majoria de carrers d'un municipi estan en les 4 primeres classes, deixant la classe ME2 (o inclús les M1, no representat) per casos de grans vies de circulació.

La consideració de nivells lumínics elevats, ocasiona una barrera en les polítiques de reducció de despesa energètica. Si s'està generant més quantitat de llum de la que el servei necessita, molt difícilment es podrà reduir els valors de "Potència total instal·lada respecte al nombre de làmpades" a nivells europeus, i optimitzar els valors per municipis petits, doncs la potència instal·lada, el flux lumínic instal·lat i el nivell lumínic, són variables que van directament relacionades si les lluminàries tenen factors d'utilització similars i les fonts de llum són de la mateixa tipologia.

Canviant d'anàlisi, per avaluar la funcionalitat del servei, en primer lloc, s'utilitza l'indicador del percentatge de làmpades foses respecte al nombre total de làmpades com a barem de possibles incidències en el funcionament de les instal·lacions. Durant l'any 2014 s'ha obtingut un valor mitjà del 7,2%. Es pot observar una reducció important respecte l'any anterior. Tot i això s'ha d'observar la tendència en anys posteriors i relacionar-ho amb les tipologies i costos de manteniment.

## 130 avaries per cada 1.000 làmpades

Un altre indicador important de la gestió del servei de l'enllumenat, són les avaries per cada 1.000 làmpades. El valor és de 130 avaries, lleugerament superior d'anys anteriors, i que continua la tendència a l'alça.

L'històric de dades mostra que aquest indicador és molt variable i que no segueix cap tendència, possiblement perquè els motius de les avaries poden ser molt diversos i variables. No obstant això, si els valors d'aquests indicadors es mantenen alts, es pot deduir que existeix un problema estructural en les instal·lacions, i sobretot de política i manca de recursos disponibles per a l'elaboració de les tasques de manteniment preventiu i normatiu.

Les poblacions de menys de 60.000 habitants tenen una mitjana de 121 avaries per cada 1.000 làmpades, mentre que les poblacions de més de 60.000 habitants tenen una mitjana de 134 avaries per cada 1.000 làmpades.

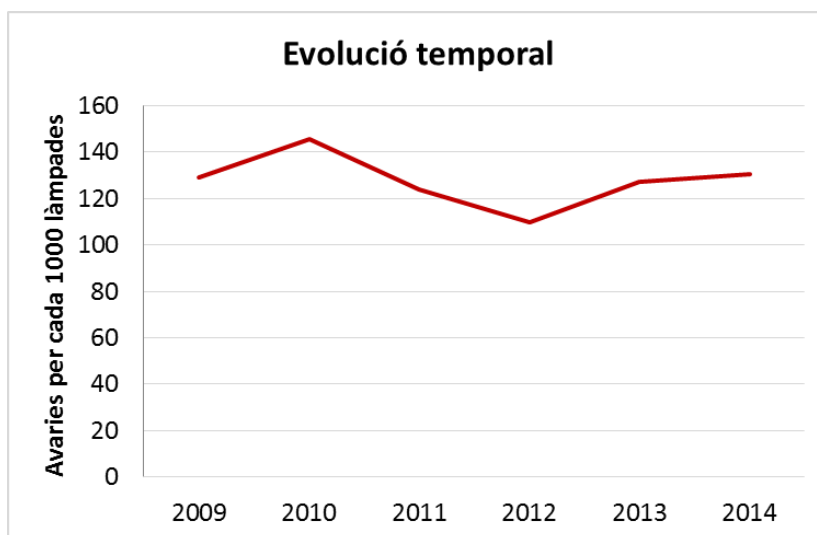


Figura 11 Evolució de les avaries per cada 1000 làmpades els últims anys

El servei de qualitat, no només ve representat per la llum al carrer, sinó per la qualitat de les instal·lacions, la seguretat respecte al ciutadà i la rapidesa del servei de manteniment. En aquest sentit tenim els següents indicadors:

INDICADORS	Any	Total
% d'avisos (que efectuen els ciutadans) per avaria respecte al nombre total d'avaries	2014	13,0 %
	2013	12,1 %
	2012	13,0 %
% d'avaries que es reparen en menys de 24 hores respecte al nombre total d'avaries	2014	74,0 %
	2013	77,0 %
	2012	73,0 %
% Inspeccions periòdiques obligatòries desfavorables respecte al nombre total de quadres	2014	52,5 %
	2013	43,2 %
	2012	49,0 %

*Taula 10 Servei de qualitat al ciutadà*

**74%**  
Avaries resoltes  
en menys de 24  
hores.

La majoria de les avaries tendeixen a ser resoltes en menys de 24 hores. El valor mitjà s'ha reduït en 3 unitats percentuals respecte a l'any 2013, i s'ha quedat en valor mitjà del 74%, que trenca la situació de millora que hi havia fins 2013. Cal dir que amb aquests números, i en visió inversa, hi ha un 26% de les avaries (una de cada quatre) que triga més de 24 hores en resoldre's, i per tant que el ciutadà resta sense servei a la nit.

Com a valor de referència, és usual demanar contractualment a les empreses de manteniment, la resolució en menys de 24 hores de les incidències no greus. Pel que aquest indicador podria estar en valors propers al 85% si es respectés aquest criteri.

**52,5%**  
Inspeccions  
periòdiques no  
favorables.

Les inspeccions periòdiques desfavorables s'han incrementat en la seva mitjana fins al 52,5%. Aquest factor pot ser degut a un envelliment de les instal·lacions.

En tot cas, el compliment reglamentari de seguretat (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió), suposa un cost molt elevat per al servei d'enllumenat, i es considera de forma molt desigual en funció dels diferents municipis. El seu no compliment pot representar un perill per a la ciutadania.

Si aprofundim una mica més en aquest últim factor, veurem que en alguns casos el municipi disposa de totes les inspeccions favorables, i en d'altres ocasions la situació inversa. Sembla que la mida del municipi, no té una especial rellevància

en aquest indicador, pel que no va directament relacionat amb els recursos disponibles de forma general, sinó més aviat amb la política de manteniment i gestió del servei.

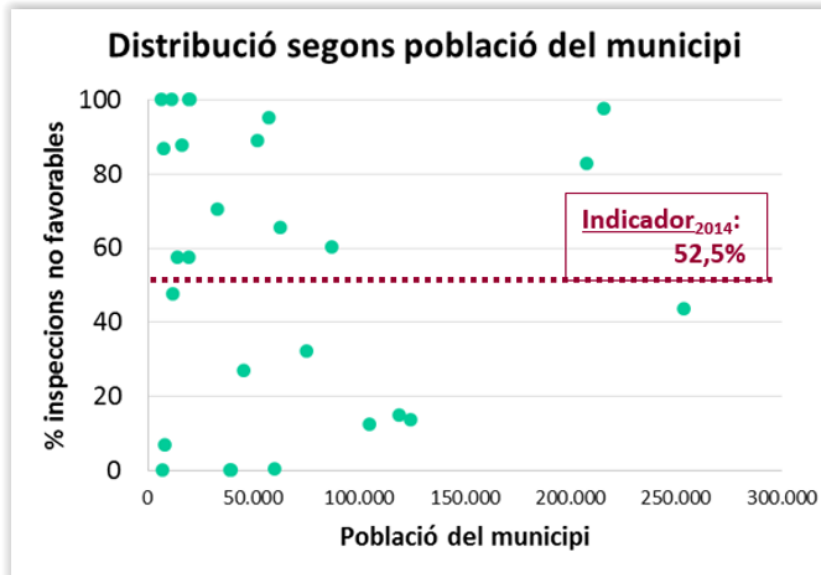


Figura 12 Inspeccions no favorables en funció de la mida del municipi.

El percentatge d'avís (que efectuen els ciutadans) per avaria respecte al nombre total d'averies, ens permet tenir una aproximació de la percepció del servei pel que fa a la ciutadania. El valor mitjà d'aquest indicador per a l'any 2014 és del 13%, i la seva evolució històrica mostra uns valors estables i amb poca variabilitat en el temps, en part atribuïbles als canals d'informació i atenció ciutadana específics de cada municipi.

Si passem a analitzar la tipologia de font de llum tenim:

INDICADOR	Any	Vapor de Mercuri	Halogenurs	Fluor./ baix consum	Vapor de sodi d'alta pressió	LED (T<3500K)	LED (T≥3500K)	Altres làmpades
Percentatge de tipus de làmpades respecte al nombre total de làmpades	2014	5,5 %	11,8 %	7,8 %	68,3 %	1,0 %	4,4 %	1,2 %
	2013	6,5 %	12,3 %	8,3 %	66,7 %	--	5,4 %	0,8 %
	2012	7,1 %	13,7 %	9,7 %	66,6 %	--	2,0 %	0,9 %

Taula 11 Tipologia de làmpades

En aquesta edició, s'han afegit dues modificacions: Una és la incorporació de làmpades de "Vapor de sodi a baixa pressió" a "Altres làmpades", per la seva poca representació; una altra ha estat la diferenciació entre làmpades LED càlides i fredes, en funció de la seva temperatura de color, per tenir en compte la esperada consideració del nou reglament de contaminació lumínica de Catalunya

(publicat posteriorment a la recollida de dades: Decret 190/2015 de la Generalitat de Catalunya).

En aquest apartat s'estudien les dades de les tecnologies instal·lades en l'enllumenat públic. La majoria de làmpades instal·lades són de vapor de sodi d'alta pressió, amb un percentatge del 68,3%. Tot i que encara resta un 5,5% de làmpades de vapor de mercuri, els municipis les van substituir per tecnologies més eficients a mesura que es van renovant les instal·lacions.

**68,3%**  
de làmpades  
són vapor sodi  
a alta pressió

S'observa que la implantació del LED com a tecnologia d'enllumenat augmenta cada any, tot i que molt més lentament al que en teoria s'hauria d'esperar. Els anys 2013 i 2014 s'estan duent a terme reformes integrals que ajudaran amb el temps a considerar si aquesta tecnologia es pot considerar com a madura i amb bones garanties de funcionament en tota la vida útil comercial oferta.

**5,4%**  
de làmpades  
són LED

El % de làmpades LED's no ha evolucionat respecte a l'any passat. Degut entre altres causes, a la inclusió de nous municipis de majoria de làmpades de vapor de sodi a alta pressió, i a dificultats econòmiques i de desconfiança tècnica en els primers anys de funcionament d'aquesta tecnologia.

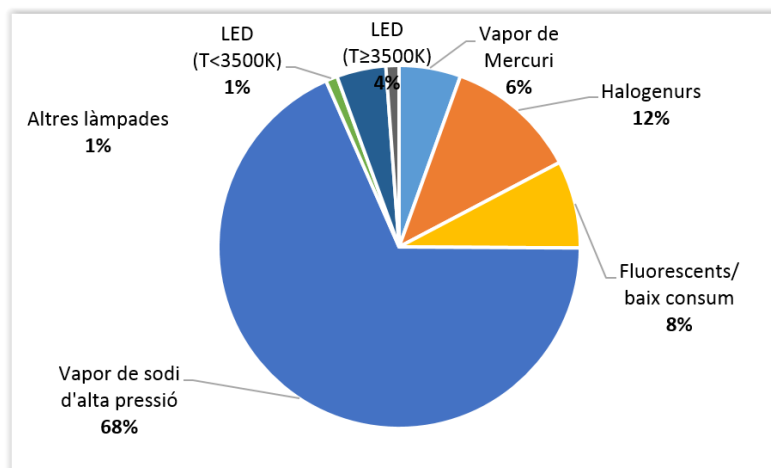


Figura 13 Percentatge de tipus de làmpades respecte al nombre total

La millora de les prestacions de les làmpades que generen llum blanca (LED, halogenurs metàl·lics) ha suposat que molts municipis que tenien majoritàriament enllumenat de llum groga (vapor de sodi d'alta pressió) planifiquin l'enllumenat de zones com ara parcs i jardins amb llum blanca.

La presència d'una tipologia de làmpada eficient o una altra, acostuma a ser política municipal, en funció de la seguretat en noves tecnologies, protecció del medi ambient, disponibilitat econòmica, etc. El que no és una valoració sota criteri subjectiu és la presència de làmpades de vapor de mercuri, que són ineficients i d'alt component en mercuri. Si comparem els resultats que tenim amb els participants i altres àmbits territorials, podem arribar a la conclusió que els resultats del present informe es troben en els valors més baixos de làmpades ineficients:

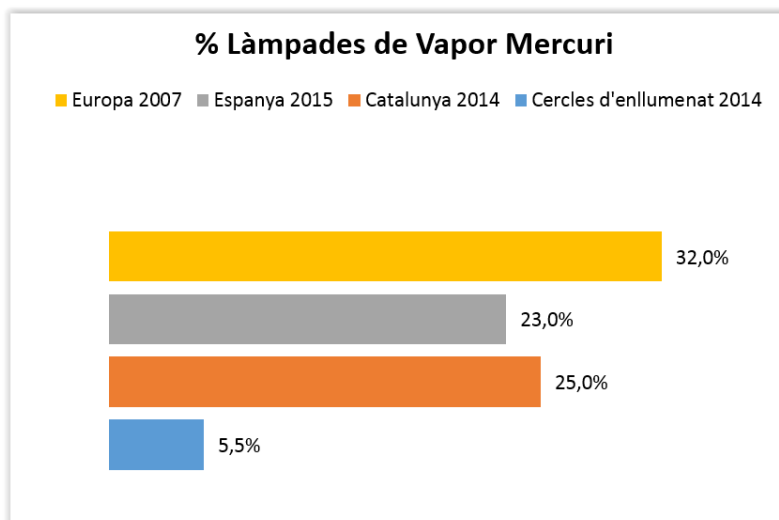


Figura 14 Percentatge de làmpades de vapor de mercuri.

Analitzant ara una altra tecnologia, com són els sistemes de gestió i reducció, tenim:

INDICADOR (I)	Any	En capçalera	Punt a punt	Línia de comandament	Altres sistemes de regulació	Sense regulació
Percentatge de potència instal·lada amb sistema de regulació de flux lluminós respecte a la potència total instal·lada	2014	31,0 %	1,4 %	25,8 %	4,2 %	37,6 %
	2013	30,9 %	1,4 %	26,9 %	3,7 %	37,2 %
	2012	28,0 %	0,6 %	25,0 %	2,0 %	44,0 %

Taula 12 Tipologia de sistemes de reducció de nivell



INDICADOR (II)	Any	Total
Percentatge de potència instal·lada amb sistema de telegestió respecte a la potència total instal·lada	2014	38,7%
	2013	38,5%
	2012	33,0%
% d'hores de nit apagada respecte el total d'hores de nit	2014	2,62%
	2013	--
	2012	--

Taula 13 Gestió de l'encesa i control

**37,6%**  
de potència  
sense regulació

Analitzant la tecnologia de la gestió del servei a les necessitats en cada moment de la nit, i la seva adequació a les necessitats en cada moment, els indicadors mostren una tendència estable en general.

Els sistemes de regulació mostren una tendència continuïsta. D'altra banda esperable, degut a que normalment acostumen a anar a nivell de quadre de maniobra i la seva reforma acostuma a ser costosa. On s'ha obtingut un increment important és en "altres sistemes". Aquests han passat del 2,0% al 4,2% i inclouen els equips electrònics autoregulables.

S'han detectat noves instal·lacions amb potències molt reduïdes (lluminàries LED, per exemple, o halogenurs metàl·lics ceràmics), on la relació de viabilitat econòmica i servei lumínic, ha desestimat la presència de sistemes de regulació.

**38,7%**  
de potència  
amb telegestió

Els sistemes de telegestió s'han estabilitzat, fins al 38,7% a l'any 2014 (tot i la inclusió de nous municipis), i es considera una tecnologia madura, en el que fa referència a quadre de maniobra (no per punts de llum).

L'indicador de % d'hores de nit apagada respecte el total d'hores de nit està en una mitjana de 2,62%. És un indicador nou, que té en compte l'aprofitament de les hores de lluminositat d'entre la sortida i la posta del Sol, per tal d'estalviar energia, segons les necessitats de cada ubicació. La política d'ús és molt variable per cada municipi o grup de municipis.

Com a conclusió de l'anàlisi d'aquesta dimensió podem dir que:

- Les làmpades instal·lades amb llum blanca són suficients per donar servei lumínic de qualitat a les zones més importants. Corresponent a un 17,7 % de la totalitat de lúmens instal·lats. Tot i això, es preveu un augment d'aquest valor per la inclusió de noves tecnologies.
- Els nivells lumínics resultats es consideren elevats (de 14,7 lux de mitjana), i pot representar una barrera per a les polítiques d'estalvi energètic i l'optimització d'altres factors directament relacionats (com la potència instal·lada per làmpada).
- El nombre d'averies, així com el temps de reparació es manté estable respecte altres anys.
- Hi ha majoria de làmpades de vapor sodi a alta pressió, amb més d'un 68%. A la vegada que es detecta problemes , ja sigui econòmics, tècnics o de confiança, per a la inclusió de les làmpades tipus LED.
- Els sistemes de reducció i telegestió es mantenen estables respecte a altres edicions.
- Hi ha una tendència estabilitzada o a l'alça de les instal·lacions que no han passat de forma favorable la inspecció de seguretat elèctrica.

## VALORS ORGANITZATIUS I RECURSOS HUMANS

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb el model organitzatiu i de gestió, així com amb els recursos humans; és a dir, amb les càrregues de treball dels equips d'enllumenat públic, l'absentisme laboral, la formació dels equips de treball, els models de gestió, etc. Els objectius que es plantegen analitzar en aquesta dimensió són:

1. Gestionar el servei amb les diverses formes de gestió - subministrament elèctric.
2. Gestionar el servei amb les diverses formes de gestió - manteniment.
3. Oferir un servei de qualitat (model de gestió).
4. Promoure un clima laboral positiu per als treballadors.
5. Millorar les habilitats dels treballadors.
6. Avaluar l'estructura de gènere del personal.

En aquest sentit, l'anàlisi duu a les següents conclusions:

En el que fa a la tipologia de gestió del servei, es pot dividir en dos parts diferenciades:

- El servei del subministrament elèctric: Aquest s'acostuma a gestionar directament des de l'ajuntament. De fet altres anys el 100% dels municipis analitzats tenien aquest model. A l'any 2014 s'ha produït una variació i una ESE ha passat a gestionar aquest servei en un municipi, fet que ha creat canvis en aquests indicadors.
- El servei de manteniment: Per la seva banda, és un servei que acostuma a ser de gestió indirecta, i és subcontractat a una empresa privada. Les ESE també han arribat per gestionar aquest servei.

INDICADORS	Any	Total
Percentatge de gestió directa del subministrament elèctric (ajuntament, empresa municipal, consell comarcal, etc.)	2014	92%
	2013	100%
	2012	100%
Percentatge de gestió indirecta del subministrament elèctric (contractació, altres...)	2014	8%
	2013	0%
	2012	0%
Percentatge de gestió directa del servei de manteniment (ajuntament, empresa municipal, consell comarcal, etc.)	2014	13%
	2013	8%
	2012	8%
Percentatge de gestió indirecta del servei de manteniment (concessió, altres...)	2014	87%
	2013	92%
	2012	92%

*Taula 14 Distribució de la gestió del servei.*

**92%**  
de gestió directa  
del  
subministrament  
elèctric

El subministrament energètic, així com la seva contractació i pagament l'acostuma a gestionar directament el municipi. Només un municipi, que treballa amb una ESE, ho ha externalitzat aquest 2014.

**13%**  
de gestió directa  
de manteniment

Per altra banda, el manteniment pel seu pes tècnic, tendeix a ser contractat. Només quatre municipis tenen una gestió important per part de la brigada municipal. La resta tenen la gestió majoritàriament externalitzada.

D'entre els indicadors de qualitat del servei de manteniment, agafem els que valoren els treballadors i avaries:

INDICADORS	Any	Total
Nombre total de làmpades per treballador/a del servei	2014	1.344
	2013	1.416
	2012	1.426
Nombre total d'avaries per treballador/a del servei	2014	171
	2013	179
	2012	156

*Taula 15 Qualitat del servei . Avaries i càrrega de treball.*

**171**  
avaries per  
treballador

Es pot observar una baixada de la càrrega de feina dels treballadors del servei i també una baixada del nombre d'avaries per treballador/a del servei.

**1.344**  
làmpades per  
treballador

El valor de làmpades per treballador ha anat baixant i actualment es situa en 1.344 làmpades per treballador. El seu valor és variable, i s'observa una certa tendència a l'alça en la disponibilitat de recursos humans en funció de la mida de les instal·lacions.

Tot i això, no es correspon amb el número d'avaries, que no té la tendència inversa. És a dir: a més número de treballadors no ha d'haver-hi menys avaries, sinó que també influeixen altres elements d'entorn: Tipus de manteniment preventiu, antiguitat de les instal·lacions, etc.

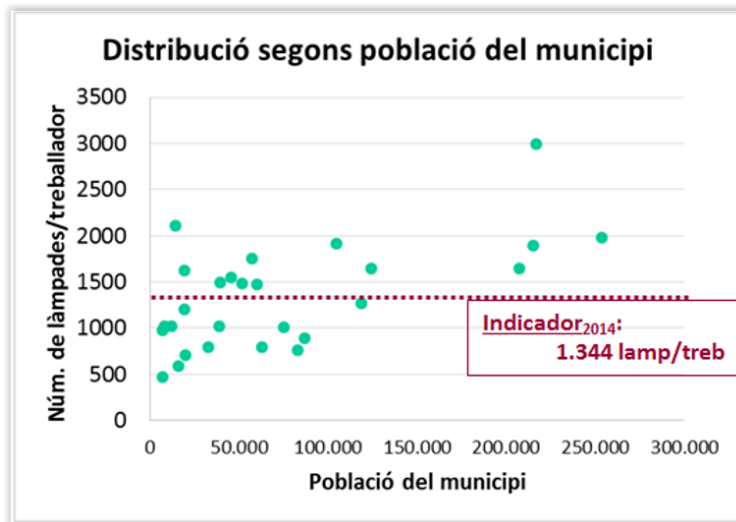


Figura 15 Número de làmpades per treballador del servei segons la mida del municipi.

Analitzant l'indicador "Nombre total d'avaries per cada 1.000 làmpades" de la dimensió Usuari/Client tenim:

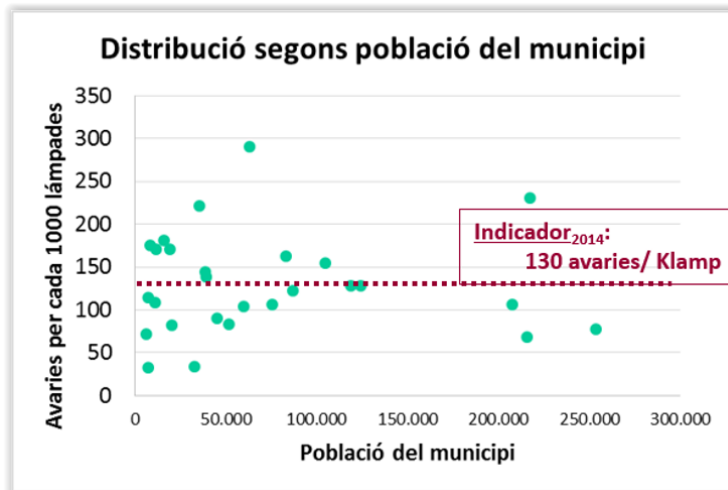


Figura 16 Número d'avaries per cada 1000 làmpades i any segons la mida del municipi.

Analitzant les dades de forma conjunta, i per grup de població, tenim:

## Indicadors de manteniment per treballador.

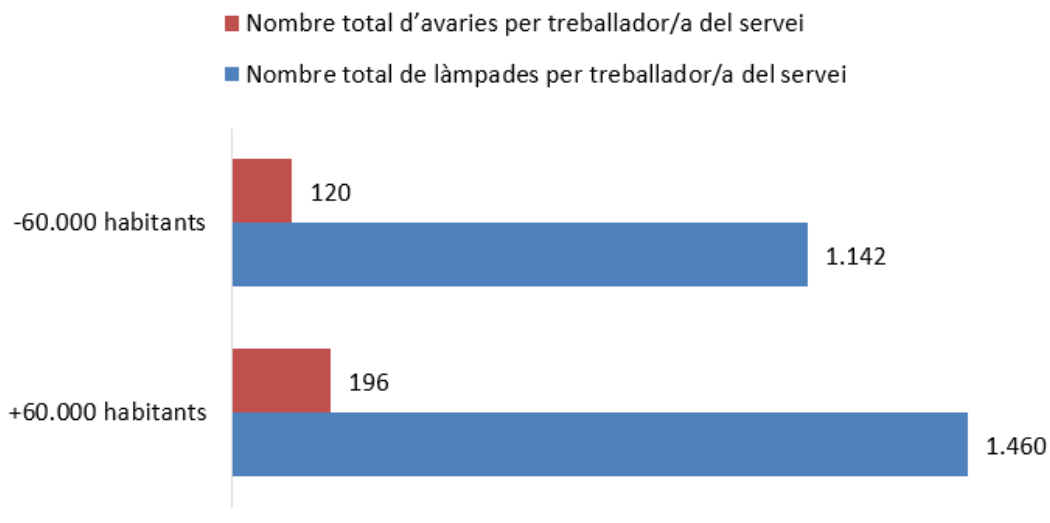


Figura 17 Indicadors de manteniment per treballador.

INDICADORS A L'ANY 2014	Població	Valor
Nombre total de làmpades per treballador/a del servei	+60.000	1.460
	-60.000	1.142
Nombre total d'avaries per treballador/a del servei	+60.000	196
	-60.000	120

Taula 16 Ratis de qualitat del servei segons mida del municipi.

Es pot veure un major número de làmpades per treballadors en municipis grans (un 28% superior), reflex d'una possible major eficiència a la gestió del servei.

Altres indicadors representatius de la tipologia de la plantilla, es mantenen estables respecte l'any anterior. Només destacar la disminució en hores de formació de la plantilla del servei:

INDICADOR	Any	Total
Percentatge de treballadors amb titulació mitjana sobre el total de treballadors	2014	21,5 %
	2013	19,8 %
	2012	17,8 %
Hores anuals de formació per treballador/a	2014	9,7
	2013	19,2
	2012	24,4
Accidents laborals per cada 100 treballadors	2014	9,8
	2013	9,2
	2012	12,8

Taula 17 Valors de recursos humans.

Actualment el percentatge de treballadors del servei amb titulació mitjana és del 21,5%. S'observa una tendència a l'alça i, com a resultat, podem suposar una millor capacitat i tecnificació de la plantilla, tot i que no es veu reflectit en les hores de formació dintre del servei. L'indicador per a l'any 2014 se situa en 9,7 hores de formació prestades als treballadors, fet que evidencia un descens important respecte a l'any 2013.

**9,8**  
Accidents  
anuals per cada  
100 treballadors

Pel que fa als accidents laborals per cada 100 treballadors, existeix molta dispersió d'un any a l'altre. És important destacar que hi ha 16 municipis que no han patit cap accident laboral l'any 2014.

A mode de conclusions de l'anàlisi d'aquesta dimensió, es pot dir que :

- Continua el predomini de la gestió pública del servei de subministrament elèctric, a excepció d'un sol municipi que gestiona tot el servei d'enllumenat amb una ESE.
- La gestió indirecta del servei de manteniment continua essent la principal, amb un 87% del total.
- Els paràmetres de qualitat del servei continuen relativament estables, amb una disminució de la càrrega per treballador. Arribant a uns valors de 1.344 làmpades mantingudes per treballador, un 5,1% inferior a l'any 2013.
- El tipus de gestió i el número de treballadors assignats al servei, no són paràmetres necessaris i suficients per justificar la qualitat del servei (representat en el número d'avaries). Si no que pot ser un factor més, com l'estat de les instal·lacions, les qualitats dels materials, etc.

## COMPARACIÓ TRANSVERSAL AMB ELS SERVEIS MUNICIPALS PARTICIPANTS EN ELS CERCLES DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL

En aquest apartat es comparen els resultats dels indicadors transversals que es calculen en els diferents 18 cercles de comparació intermunicipal que s'estan realitzant de manera paral·lela.

### Gestionar el servei amb les diverses formes de gestió

Com a dada rellevant, cal comentar que el servei de manteniment de l'enllumenat públic és el segon servei municipal que té més gestió indirecta, del 87%.

En tots els municipis participants, dins la part de gestió directa del servei d'enllumenat públic s'inclou la despesa de l'electricitat del servei. Sembla que la tendència duu a que l'ajuntament sigui el responsable de la despesa energètica, tot i que la operació del sistema es faci per una empresa externa.

Com ja s'ha comentat, majoritàriament, la gestió indirecta del servei es fa a través de la contractació del manteniment a una empresa privada que fa les tasques corresponents sense invertir en les pròpies instal·lacions.

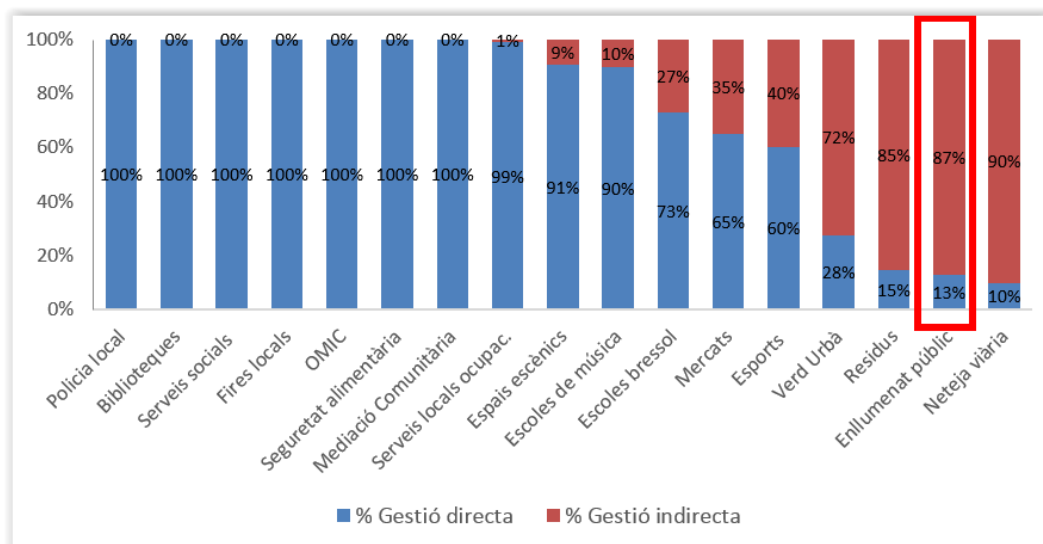
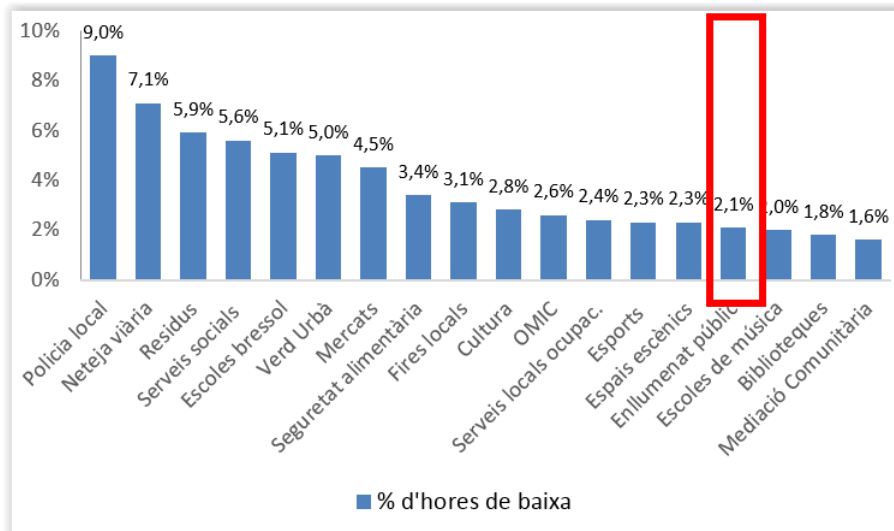


Figura 18 Percentatge de gestió directa i indirecta dels serveis municipals.

### **Percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals**

El servei d'enllumenat públic presenta un percentatge inferior d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals. Amb un 2,1% d'hores .



*Figura 19 Percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals dels treballadors dels serveis municipals.*

### **Hores de formació per treballador/a**

Els treballadors del servei d'enllumenat públic dediquen una mitjana de 9,7 hores anuals a formar-se, amb la qual cosa es troben a la franja baixa dels serveis municipals analitzats. El servei que destina més hores de formació als seus treballadors és el de Mediació Comunitària, amb un total de 34; per contra, el servei on hi ha menys formació és el de Mercats, amb 5,6 hores anuals.

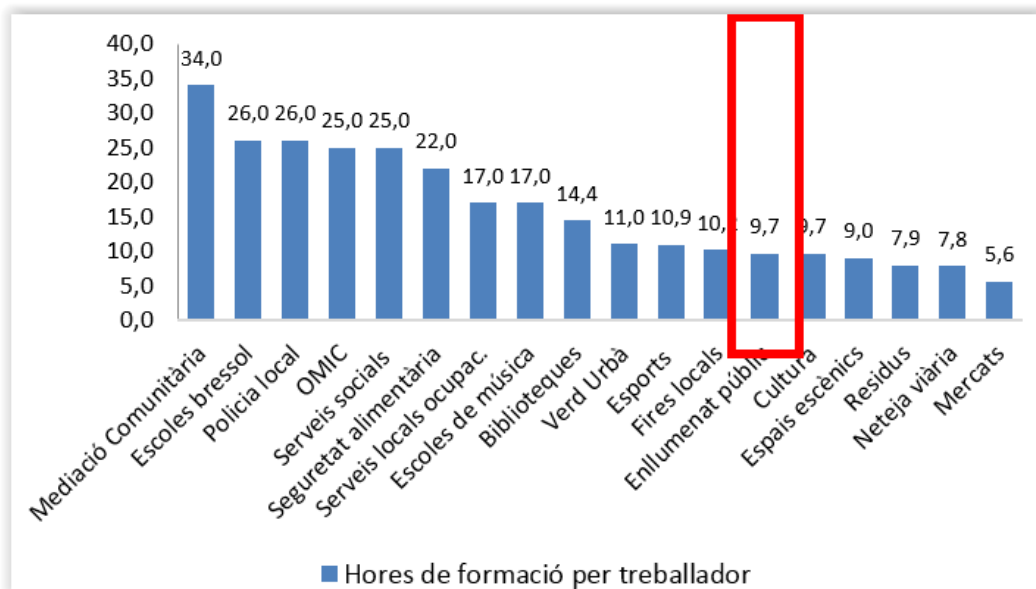


Figura 20 Hores de formació per treballador/a dels serveis municipals dels quals es realitza un cercle de comparació intermunicipal.

### Percentatge de dones sobre el total de treballadors

El servei d'enllumenat públic es troba en la franja baixa de serveis municipals que participen en els cercles de comparació intermunicipal, amb un 11,8% de dones en el servei. El servei de residus és el que incorpora menys dones treballadores, amb un 4%. En canvi, el servei d'escoles bressol és on hi ha el percentatge més gran de dones treballadores, amb un 98%.

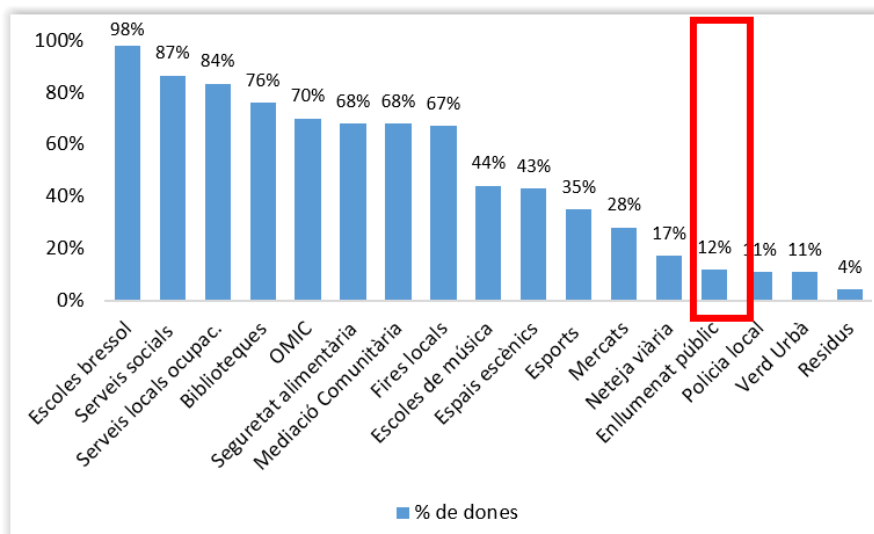


Figura 21 Percentatge de dones sobre el total de treballadors dels serveis municipals.

## ECONOMIA

Els indicadors que formen part de la dimensió econòmica expressen l'ús dels recursos necessaris per donar el servei i els costos que s'hi associen, així com les fonts de finançament del servei.

En aquesta dimensió es plantegen l'anàlisi dels següents objectius:

1. Disposar dels recursos adequats.
2. Finançar adequadament el servei.
3. Disposar dels costos unitaris adequats.
4. Disposar de recursos per actualitzar les instal·lacions.

Analitzant el servei en aquesta dimensió, podem observar:

- Hi ha 3 tipologies de despeses assignables al servei: Costos operatius, que inclouen els costos de subministrament energètic i manteniment, i els costos de renovació, que inclouen costos d'inversió per mantenir actualitzat el parc de les instal·lacions d'enllumenat.
- El costos de subministrament energètic, i els costos de manteniment acostumen a tenir-se en compte de forma clara, però no els costos d'actualització o renovació d'instal·lacions.
- Els costos energètics es veuen afectats per la política de contractació amb la comercialitzadora elèctrica, i això ve representat per l'indicador: "Preu mitjà del subministrament elèctric (€/kWh).

En el que fa referència als costos operatius, les despeses s'han reduït en l'últim any, tant en energia com en manteniment.

INDICADORS	Any	Total
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic per habitant (€/h.)	2014	16,1
	2013	18,0
	2012	17,4
Despesa del subministrament elèctric per habitant (€/h.)	2014	9,9
	2013	11,0
	2012	10,9
Despesa corrent del manteniment per habitant (€/h.)	2014	6,2
	2013	7,0
	2012	6,5
% de despesa corrent del servei d'enllumenat públic respecte a la despesa corrent del pressupost municipal	2014	2,0 %
	2013	2,2 %
	2012	2,2 %
% de despesa del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte la despesa corrent del servei d'enllumenat públic	2014	61,6 %
	2013	61,6 %
	2012	62,8 %
% de despesa del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte la despesa d'electricitat municipal	2014	40,6 %
	2013	44,1 %
	2012	43,4 %

*Taula 18 Despesa del servei i proporció respecte altres serveis.*

Despesa corrent del servei d'enllumenat:

**16,1  
€/hab.**

La despesa corrent del servei d'enllumenat públic se situa en 16,1 €/habitant. Si fem la comparació respecte l'any passat, veiem un descens, degut entre altres raons, a la inclusió de municipis d'alta densitat de població. Aquesta despesa global es divideix en : 9,9€ per habitant per subministrament energètic i 6,2€ per habitant en manteniment.

Finalment cal comentar que el valor mitjà de l'indicador de despesa corrent del servei d'enllumenat públic respecte a la despesa corrent del pressupost municipal és del 2,0%, i s'ha reduït respecte l'any 2013.

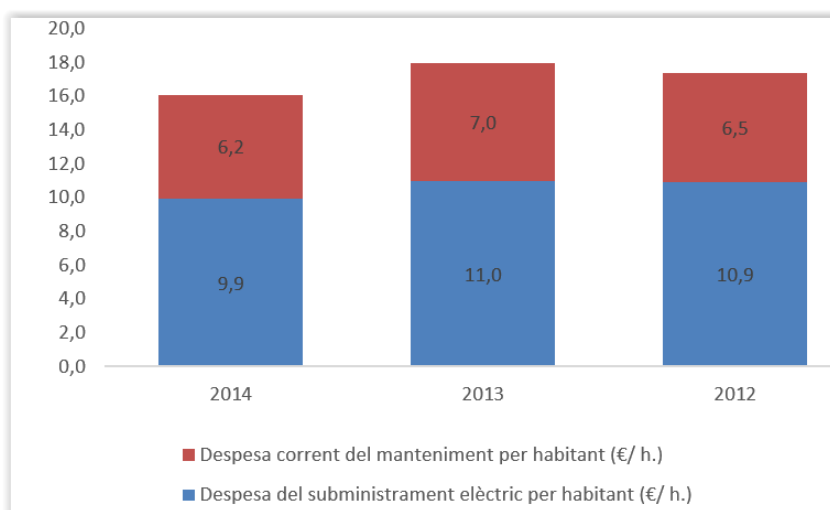


Figura 22 Evolució de la despesa corrent del servei per habitant des de l'any 2012.

Aquests indicadors tenen valors molt diferents en funció de la mida del municipi:

INDICADORS A L'ANY 2014	Població	Valor
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic per habitant (€/h.)	+60.000	<b>13,5</b>
	-60.000	<b>23,1</b>
Despesa del subministrament elèctric per habitant (€/ h.)	+60.000	<b>8,0</b>
	-60.000	<b>15,1</b>
Despesa corrent del manteniment per habitant (€/ h.)	+60.000	<b>5,5</b>
	-60.000	<b>8,0</b>

Taula 19 Despesa corrent per habitants del municipi.

Les dades són molt representatives, en el fet que els municipis més petits, tenen una despesa energètica en valor relatiu molt elevada (un 89% superior als municipis grans), que suposen una barrera per poder dedicar recursos al manteniment. De forma que en dades relatives, el cost corrent del servei relatiu, és un 71% superior en municipis petits que en grans.

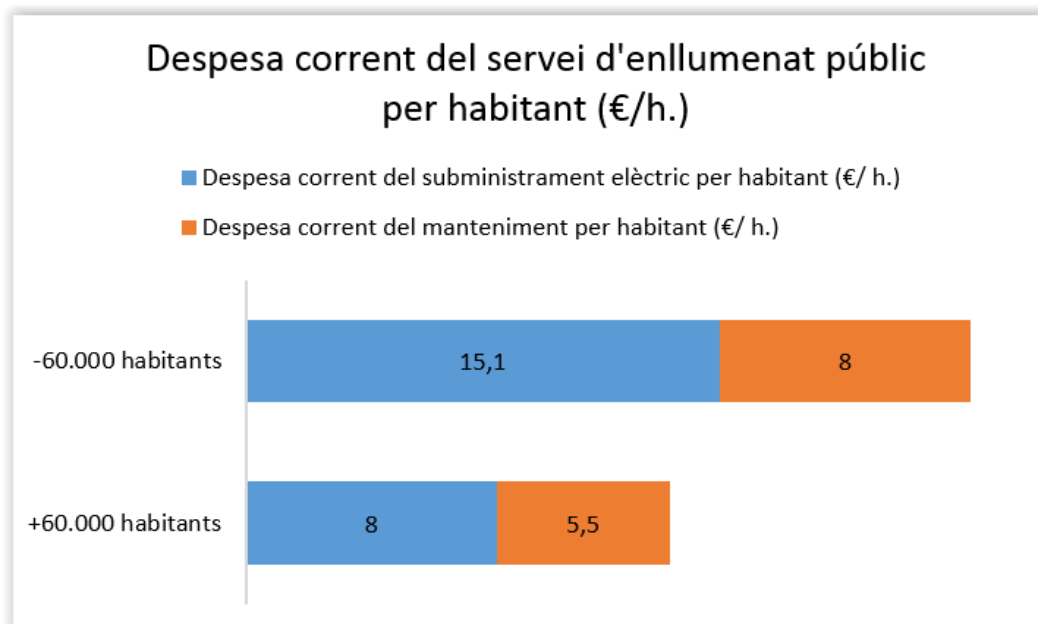


Figura 23 Despesa corrent del servei d'enllumenat públic per habitant (€/h.) en funció de la mida del municipi.

En el cas de la despesa del subministrament elèctric, depèn sobre manera del consum energètic (kWh), sobre el que el tècnic pot incidir més directament amb mesures d'estalvi i eficiència. Però també depèn del preu de l'energia, sobre el que té menys capacitat d'acció. Tot i això, hi ha marge d'optimitzar els valors, gestionant les tarifes i les potències contractades. Si veiem els valors d'aquests dos factors (consum energètic i preu de l'energia elèctric) per anys anteriors:

	Consum (kWh/hab-any)	% variació	Preu mig (€/kWh)	% variació	Despesa energètica corrent (€/hab-any)	% variació
2014	66	-8,3%	0,15142	-0,4%	9,9	-9,5%
2013	72	-2,7%	0,15196	2,7%	11,0	0,4%
2012	74		0,14798		10,9	

Taula 20 Anàlisi dels costos energètics.

En l'anàlisi de la taula anterior s'ha de tenir en compte el factor dinàmic de l'anàlisi: la incorporació de nous municipis i més punts de llum. En tot cas, es pot observar que hi ha una més eficient gestió del servei per habitant, en la mostra d'estudi, i que s'aconsegueix controlar la despesa energètica per habitant inclús

en els anys en que s'incrementa la tarifa elèctrica (2013). Això s'aconsegueix mitjançant accions d'eficiència energètica i d'estalvi.

Creuant el preu de l'energia i la política de contractació, tenim que no es significatiu el tenir els subministres en mercat lliure, per obtenir els millors preus de mercat:

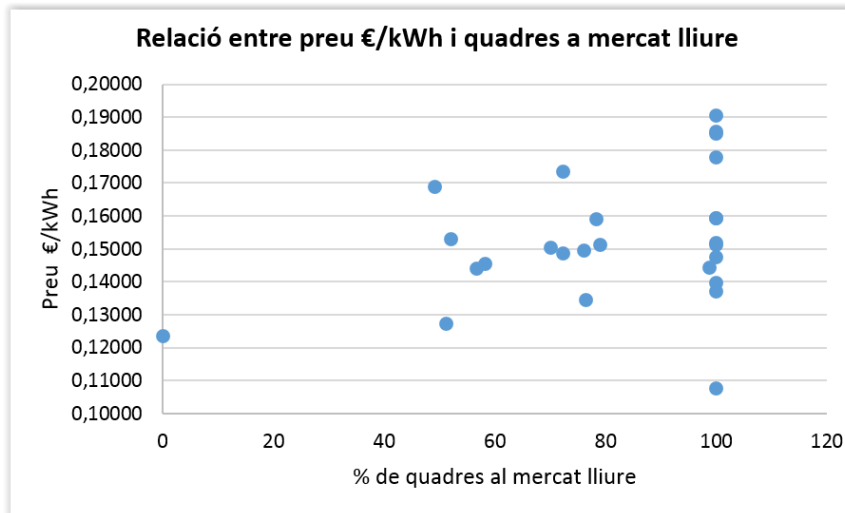


Figura 24 Preu mitjà del subministrament elèctric (€/kWh) respecte al % de quadres en mercat lliure.

I que la reducció de despesa energètica en valor absolut, també és per la majoria de municipis, no només en consideració de valor mitjà:

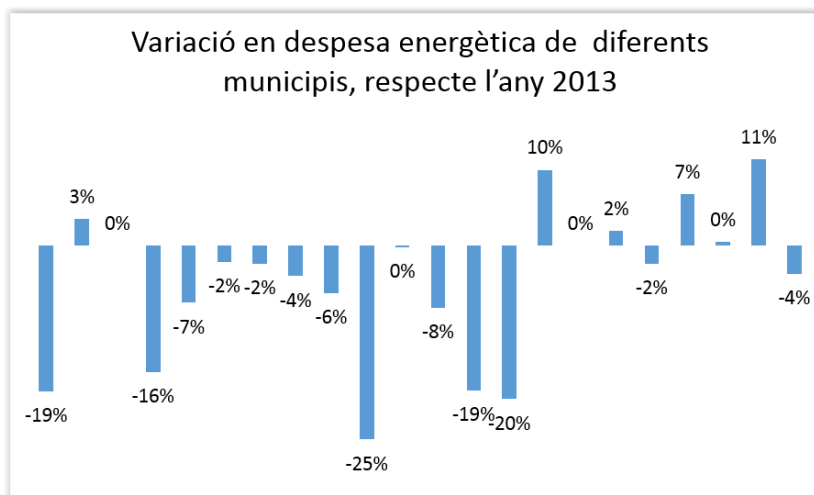


Figura 25 Variació en despesa energètica de diferents municipis, respecte l'any 2013.

Com a conclusió a aquesta anàlisi, cal comentar que les millores pel que fa a optimització de les instal·lacions, regulació i reducció de potències contractades

han permès la reducció del preu mig de la despesa corrent del subministrament per habitant en un 10%.

Si es fa l'anàlisi relatiu a la dimensió de les instal·lacions, no dels habitants del municipi, el resultat són els següents:

INDICADORS	Any	Total
Despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2014	41
	2013	44
	2012	43
Despesa corrent del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2014	66
	2013	71
	2012	73
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2014	108
	2013	112
	2012	115

*Taula 21 Despesa corrent per làmpades en servei.*

Despesa corrent  
del servei  
d'enllumenat:  
**108**  
**€/làmpada**

Per analitzar els costos unitaris es parteix de tres indicadors: la despesa corrent global, la despesa corrent d'electricitat i la despesa corrent de manteniment per làmpada instal·lada. En els darrers anys ha disminuït la despesa corrent del servei d'enllumenat.

Els costos unitaris de subministrament elèctric en tots els municipis es troben per sobre dels costos de manteniment, sent de mitjana el 39% el cost de manteniment i el 61% el cost de consum d'electricitat. En valor absolut s'ha reduït, però conserven una relació molt semblant en valor relatiu a la seva despesa.

La despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades és pràcticament la mateixa per a les poblacions de més de 60.000 habitants i les de menys de 60.000 habitants: 42 €/làmpada per a les poblacions de més de 60.000 habitants i 40 €/làmpada per a les poblacions de menys de 60.000 habitants.

Per una altra banda, la diferència en la despesa energètica és més gran. Pels municipis més grans, hi ha una despesa mitja energètica de 61 €/làmpada, i pels

municipis de menys de 60.000 habitants una despesa de 75 €/làmpada (un 23% superior).

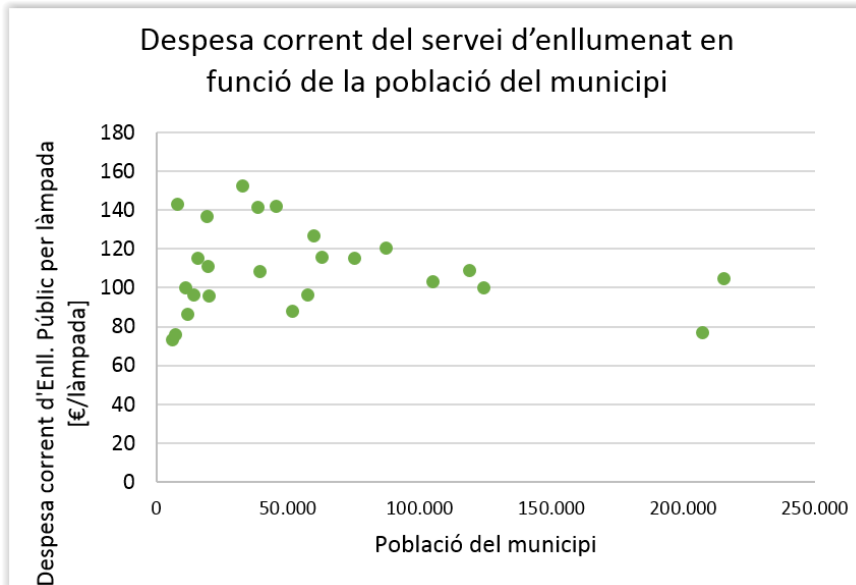


Figura 26 Despesa corrent del servei d'enllumenat en funció de la població del municipi.

Com es pot veure en la figura anterior, hi ha la tendència a controlar la despesa del servei d'enllumenat públic en municipis més grans. Mentre que en municipis petits hi ha molta divergència. Si analitzem les dades per grups de població:

INDICADORS A L'ANY 2014	Població	Valor
Despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nº làmpades)	+60.000	<b>42</b>
	-60.000	<b>40</b>
Despesa corrent del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nº làmpades)	+60.000	<b>61</b>
	-60.000	<b>75</b>
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/nº làmpades)	+60.000	<b>104</b>
	-60.000	<b>115</b>

Taula 22 Costos relatius del servei respecte al número de làmpades.

En aquest cas, els municipis grans també tenen una gestió econòmica més eficient del servei. Els costos relatius a làmpada són més reduïts, però la diferència és molt inferior a la comparació respecte als indicadors que referencien els costos als habitants.

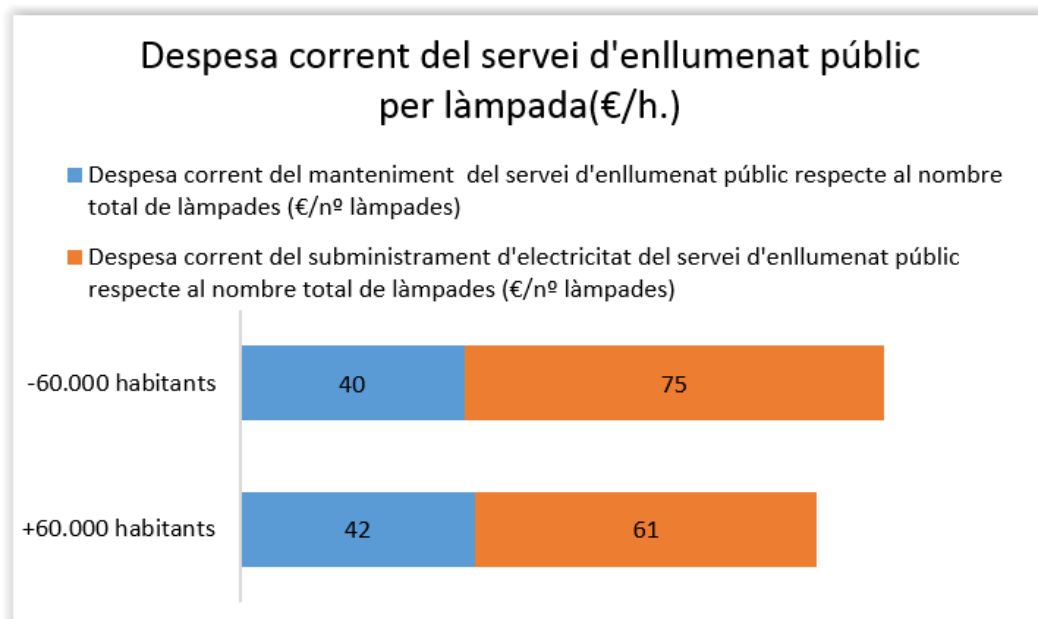


Figura 27 Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/nº làmpades).

Els municipis petits tenen un cost energètic superior per làmpada (un 23% superior als municipis grans), però un cost inferior per làmpada en el que fa a manteniment (un 5% inferior). Factor que ve a representar novament la dificultat dels municipis petits per assolir uns costos de manteniment adequats, degut als seus elevats costos energètics. Aquests costos energètics que venen a arrossegar tot el servei, són deguts a la inferior eficiència energètica de les instal·lacions (veure dades de l'anàlisi de la dimensió "Encàrrec polític i Estratègic") i a la dispersió urbanística, normalment més compacte per a municipis grans.

Els costos relacionats a la renovació d'instal·lacions són analitzats per primera vegada aquesta edició, degut a la inclusió de dos nous indicadors:

INDICADORS		Any	Total
NOU	% d'inversions en renovació d'instal·lacions d'EP respecte al total de pressupost d'inversions	2014	2,7%
		2013	--
		2012	--
NOU	Despesa en inversions d'EP per làmpada	2014	15,0
		2013	--
		2012	-

Taula 23 Inversions en renovació d'instal·lacions.

**Despesa en inversions** La inversió en infraestructures d'enllumenat és de 2,7% respecte al total de les inversions del

d'EP per làmpada: **15€/làmpada** pressupost municipal. Aquest valor, implantat sobre el parc d'instal·lacions, suposa 15 €/làmpada.

Si es considera una vida mitja de les instal·lacions de 30-35 anys, aquest valor és insuficient per mantenir el parc d'instal·lacions actualitzat, doncs per renovar les instal·lacions seria interessant tenir uns imports propers als 86€/làmpada. Inclús, si considerem la renovació exclusivament de la lluminària (d'una vida de 25 anys), l'import desitjable hauria d'estar al voltant dels 20€/làmpada.

Analitzant els valors per tram de població veiem que els municipis petits, tot i dedicar un % de pressupost més alt, disposen de menys recursos en funció de la mida de les instal·lacions.

INDICADORS A L'ANY 2014	Població	Valor
% d'inversions en renovació d'instal·lacions d'EP respecte al total de pressupost d'inversions	+60.000	<b>2,6%</b>
	-60.000	<b>3,3%</b>
Despesa anual en inversions d'EP per làmpada	+60.000	<b>15,6 €/lamp</b>
	-60.000	<b>13,7 €/lamp</b>

Taula 24 Inversions en renovació d'instal·lacions en funció de la mida del municipi.

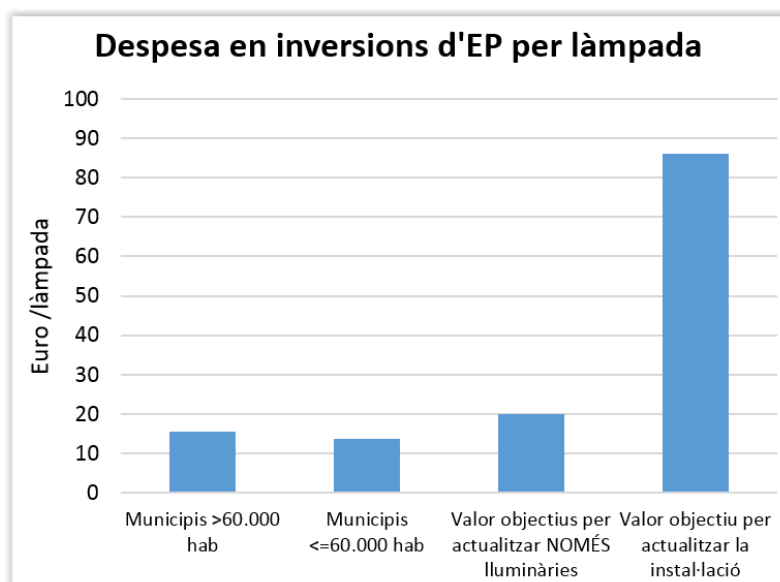


Figura 28 Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/nº làmpades).

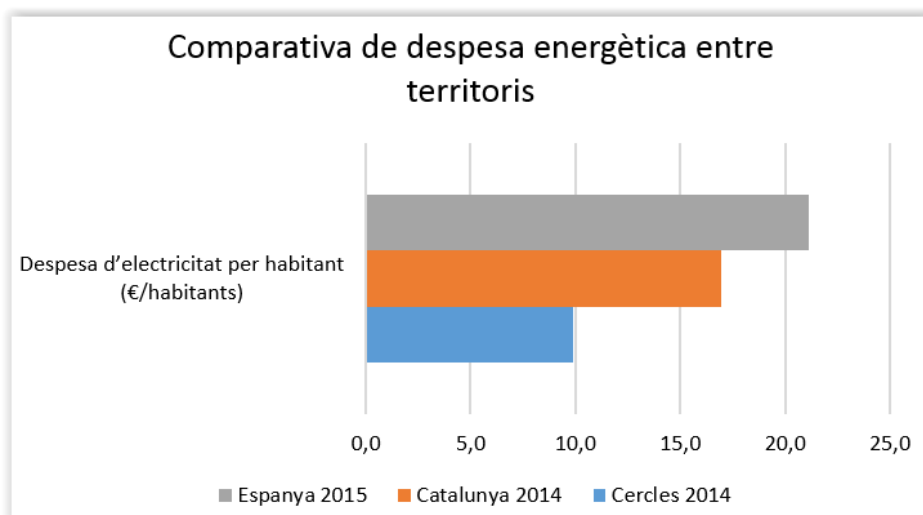
**A mode de conclusions** de l'anàlisi d'aquesta dimensió, es pot dir que :

- Els costos corrents per habitant estan optimitzats, però són molt sensibles a la mida del municipi. La dispersió i manca de recursos operatius per incloure noves tecnologies fa que els municipis considerats com a petits, tinguin una despesa energètica per habitant un 89% superior a la dels municipis grans, que dificulta la inclusió de recursos econòmics en altres aspectes del servei.

Comparats els indicadors obtinguts amb la resta de Catalunya i Espanya, amb els documents de referència, tenim:

	Despesa d'electricitat per habitant (€/habitants)	Despesa d'electricitat per làmpada (€/nre. làmpades)
Cercles 2014	9,9	66
Catalunya 2014	16,98	90,89
Espanya 2015	21,13	118,71

*Taula 25 Comparació de la despesa energètica per habitant.*



*Figura 29 Despesa corrent entre territoris de referència.*

- Els costos relatius per làmpada estan també optimitzats, i té influència la mida del municipi, però no amb una importància tan clara com en els costos per habitant.
- El preu de l'energia té un valor variable en funció del municipi, i no sembla dependre de la política de contractació respecte al mercat lliure. El preu mig s'ha mantingut 0,15142 €/kWh, pràcticament el mateix valor que a l'any 2013.

- Els recursos econòmics destinats a la actualització i renovació d'instal·lacions són insuficients per mantenir el valor patrimonial de les instal·lacions, i pot generar un envelliment i deteriorament de les instal·lacions i del servei a mig termini.

## COMPARACIÓ TRANSVERSAL AMB ELS SERVEIS MUNICIPALS PARTICIPANTS EN ELS CERCLES DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL

### Despesa corrent del servei per habitant

La despesa corrent del servei d'enllumenat públic és de 16,1 €/habitant, import que la situa en una posició intermèdia entre el conjunt de serveis analitzats en els cercles.

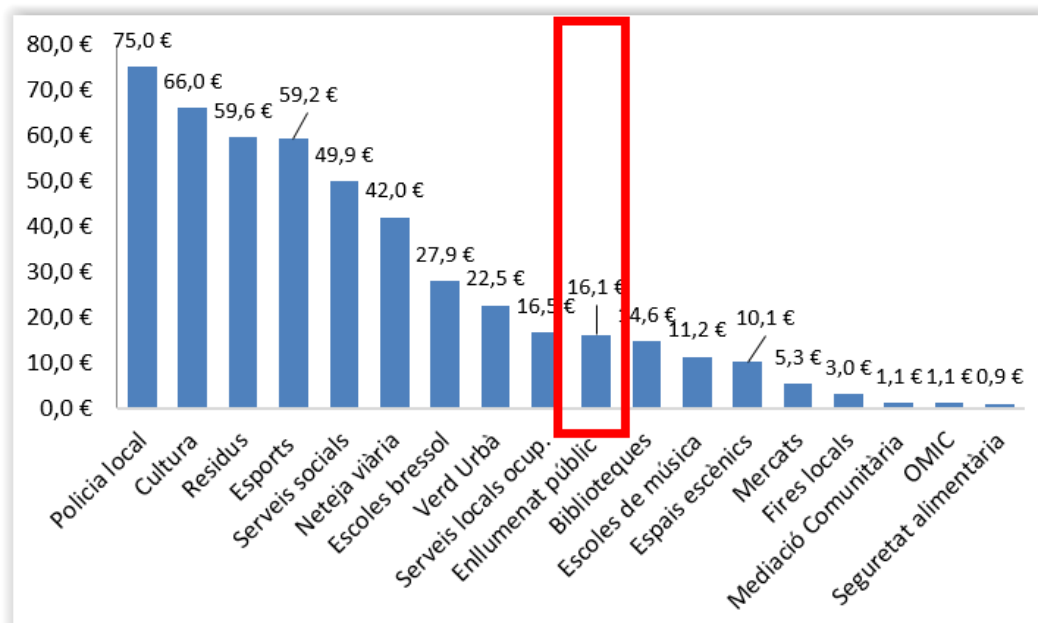


Figura 30 Despesa corrent del servei per habitant, en els diferents cercles.

## Percentatge de finançament

Del conjunt de serveis analitzats, l'enllumenat té pràcticament el 100% de finançament a través de l'ajuntament i no es costegen mitjançant taxes o altres institucions.

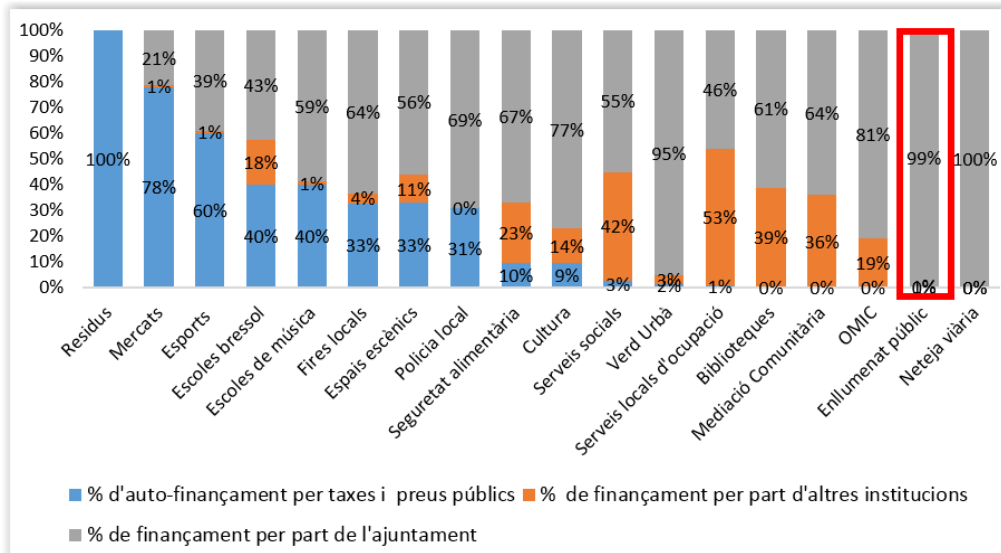


Figura 31 Percentatge de finançament, en els diferents cercles.

## ENTORN

Els indicadors que formen part de l'entorn parametrizen el municipi amb caràcter general. Acostumen a ser factors estructurals i de difícil variació anual.

### **HORES REALS EQUIVALENTS DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS DEL SERVEI D'ENLLUMENAT PÚBLIC**

Aquest indicador ens dóna una idea de les hores de funcionament de les instal·lacions tenint en compte el seu consum anual. L'indicador es calcula dividint el consum anual per la potència instal·lada, i el resultat són les hores teòriques reals de funcionament de la instal·lació. Energèticament és el valor conegut com a Hores Teòriques d'Utilització (HTU).

INDICADORS	Any	Total
Hores reals equivalents de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic	2014	3.356
	2013	3.510
	2012	3.536

*Taula 26 Hores reals equivalents de funcionament.*

Hores  
equivalents de  
funcionament:

**3.356**  
**hores**

S'observa una tendència a la baixa de les hores de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic. És una reducció d'un 4%, tot i que no existeix un augment clar en sistemes de reducció de nivell. Es possible que els mètodes d'estalvi energètic adoptats incloguin apagades selectives o la denominada "apagada de mitjanit", mètodes que no es veuen reflectits als indicadors obtinguts.

### **NOMBRE TOTAL DE LÀMPADES PER CADA 1.000 HABITANTS**

Aquest indicador mostra la densitat d'utilització per habitants. Va molt relacionat amb la política urbanística del municipi, i la tipologia de municipi compacte o dispers. El valor de l'any és de 148 làmpades per cada 1.000 habitants. Valor una mica inferior al d'altres anys, entre altres raons, per la inclusió de municipis d'alta densitat de població.

INDICADORS	Any	Total
Nombre total de làmpades per cada 1.000 habitants	2014	148
	2013	155
	2012	151

*Taula 27 Làmpades per cada 1000 habitants.*

## DESCRIPCIÓ DELS TALLERS

Aquest any s'han desenvolupat dos tallers en relació a la feina relacionada als Cercles. Aquests han estat:

### **Taller: Revisió d'indicadors del Cercle.**

#### Objectius:

La jornada es planteja com una reunió amb dinàmiques de grups en la que es realitza una revisió del quadre d'indicadors actual, i s'estudia la possibilitat d'incloure noves variables i formes d'avaluar: La qualitat de servei lumínic, l'obsolescència de les instal·lacions, i la necessitat de recursos econòmics pel servei.

L'anàlisi es fa a partir d'un grup de representants de 11 municipis. Aquests mitjançant treball de grup analitzen i proposen mesures per incloure a l'anàlisi d'aquest any 2014.

#### Metodologia:

La sessió es va iniciar amb una presentació general, i una explicació de la metodologia de treball actual. A continuació es van separar els participants en dos grups de treball. Cada grup va:

- Llegir els indicadors, i van determinar : Els criteris per determinar els seus punts de millora o anàlisi de punts forts, paràmetres d'avaluació.
- Fer una lectura de les variables necessàries per a la recollida d'informació.

Posteriorment es va fer una sessió conjunta dels dos grups, per posar els resultats obtinguts en comú.

Els resultats finals s'han materialitzat en el nou quadre d'indicadors, amb noves variables i un nou ordenament de les dades finals, així com una nova enquesta de recollida d'informació, que prima el servei de les instal·lacions, i l'anàlisi dels requeriments globals (energètics, lumínics, d'obsolescència i econòmics), amb l'objectiu de mantenir la sostenibilitat del servei a llarg termini.

El quadre resultant es pot veure a continuació, marcant en vermell els canvis més importants:

[Premeu per tornar a l'index](#)

Encàrrec polític	Disposar d'instal·lacions eficients		Reduir l'impacte ambiental de les instal·lacions		Disposar d'unes instal·lacions actualitzades		Disposar d'una contractació adequada							
	Total		Total		Total		Total							
Encàrrec polític	Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte al nombre total de làmpades (W/làmpada)	132	Kg de CO <sub>2</sub> eq emesos respecte el nombre total de làmpades	118	Vida mitjana de les instal·lacions (anys)	18	Potència total contractada (equip + làmpada) respecte la potència instal·lada (W/kV.km)	1,5						
	Lúmens totals instal·lats respecte la potència instal·lada	80	Kg de CO <sub>2</sub> eq emesos per habitant	18	Vida mitjana de les il·luminàries (anys)	15	Consum elèctric per habitant (kWh/h)	66						
			% de il·luminàries fora del reglament de CL respecte al nombre total de il·luminàries	6,5 %	% restant de valor patrimonial de les instal·lacions	45,1 %	Nombre de punts de llum per quadre	69						
			% de llum contaminant respecte al total	10,7 %	% de il·luminàries amb més de 20 anys de vida	32,5 %	% de quadres amb subministrament elèctric en el mercat lliure	78,0 %						
Unió / Client	Ofereix un servei de llum adequat a la ciutadania		Ofereix un servei segur a la ciutadania		Disposar de tecnologia eficient		Vapor de Mercuri	Halogènurs	Fluorescents/ baix consum	Vapor de sodi d'alta pressió	LED (T<3500K)	LED (T<3500K)	Altres làmpades	Total
	% de làmpades roses respecte al nombre total de làmpades		% d'avisos (que efectuen els ciutadans) per avaria respecte al nombre total d'avaries		% tipus de làmpades respecte al nombre total de làmpades		5,5 %	11,8 %	7,8 %	68,3 %	1,0 %	4,4 %	1,2 %	100,0 %
	% de llúmens instal·lats de llum blanca		% d'avaries que es reparen en menys de 24 hores respecte al nombre total d'avaries		Disposar d'una gestió eficient (I)		En capçalers	Pant a pant	Llino consubstanciat	Altres sistemes de regulació	Total			
	Iluminió estimada de superfície il·luminada		% d'inspeccions periòdiques obligatòries d'establiments respecte al nombre total de quadres		% de potència instal·lada amb sistema de regulació de flux lluminós respecte a la potència total instal·lada		30,6 %	1,5 %	25,9 %	4,2 %	37,8 %	100,0 %		
	Nombre total d'avaries per cada 1000 làmpades		130		Disposar d'una gestió eficient (II)		% de potència instal·lada amb sistema de regulació respecte a la potència total instal·lada		38,7 %					
					% d'hores de nit apagada respecte el total d'hores de nit		2,62 %							
Valors organitzatius / RRHH	Gestionar el servei amb les diverses formes de gestió - Subministrament		Ofereix un servei de qualitat (model de gestió)		Promoure un clima laboral positiu pels treballadors/es		Reflexió l'estructura de gènere del personal							
	% Gestió directa del subministrament elèctric (Ajuntament, Emp. Municipal, Consell Comarcal, etc)		Nombre total de làmpades respecte la superfície il·luminada (làmpades / km <sup>2</sup> )		% d'hores de baixa sobre el total d'hores de conveni		% de dones sobre el total de treballadors/es							
	92,0 %		4.745		2,1 %		11,8 %							
	% Gestió indirecta del subministrament elèctric (concessió, altres...)		Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte la superfície il·luminada (kW / km <sup>2</sup> )		Sou brut base anual d'un treballador/a (oficial P <sup>1</sup> electricista)		21.633							
8,0 %		625		Millora les habilitats dels treballadors/es		% de treballadors/es amb titulació mitjana sobre el total de treballadors/es								
13,0 %		1.344		21,5 %		Hores anuals de formació per treballador/a								
% Gestió indirecta del servei de manteniment (Ajuntament, Emp. Municipal, Consell Comarcal, etc)		Nombre total d'avaries per treballador/a del servei		9,7		Accidents laborals per cada 100 treballadors/es								
87,0 %		171		9,8										
Economia	Disposar dels recursos adequats (I)		Disposar dels recursos adequats (II)		Finançar adequadament el servei		Disposar dels costos unitaris adequats		Disposar de recursos per actualitzar les instal·lacions					
	Despesa corrent del servei d'enllumenat públic per habitant (€/h)		% de despesa del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte la despesa corrent del servei d'enllumenat públic		% d'autofinançament per taxes i preus públics		Despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/l <sup>a</sup> làmpada)		% d'inversions en renovació d'instal·lacions d'EP respecte al total de pressupost d'inversions					
	16,1		61,6 %		0,1 %		41		2,4 %					
	Despesa del subministrament elèctric per habitant (€/h)		% de despesa del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte la despesa d'electricitat municipal		% d'autofinançament per aportacions d'altres institucions		Despesa corrent del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/l <sup>a</sup> làmpada)		Despesa en inversions d'EP per làmpada					
	9,9		40,6 %		0,5 %		66		13,9					
Despesa corrent del manteniment per habitant (€/h)				% de finançament per part de l'ajuntament		Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/l <sup>a</sup> làmpada)								
6,2				99,4 %		108								
% de despesa corrent del servei d'enllumenat públic respecte la despesa corrent del pressupost municipal						Preu mitjà del subministrament elèctric (€/kWh)								
2,0 %						0,15142								
Entorn	Població		Densitat de població (h. / km <sup>2</sup> municipi)		Renda per càpita		Hores reals equivalents de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic		Nombre total de làmpades per cada 1000 habitants					
	68.415		2.888		13.749		3.356		148					

Figura 32 Quadre d'indicadors després del primer taller..

## **Taller: Anàlisi comparativa de resultats.**

### Objectius:

La jornada te com a objectius principals la mostra dels resultats obtinguts en les anàlisis de les dades recollides, així com a l'intercanvi d'experiències en temes que són d'especial interès.

### Metodologia:

La sessió s'ha iniciat amb una presentació per part del responsable de Programació, explicant les novetats més importants en Cercles d'aquest any, així com les noves formes d'accés a programari.

A continuació l'empresa consultora ha fet un resum dels indicadors més importants, resultat de l'anàlisi de l'any 2014.

Posteriorment s'han separat els participants en dos grups, amb afinitat en funció de la mida del municipi. S'han tractat diferents temes, amb la següent composició:

	<b>Tema</b>	<b>Municipis aula 1</b>	<b>Municipis Aula 2</b>
T1	Limitacions dels LEDS en l'enllumenat públic	Sabadell, El Prat de Llobregat i Figueres	Montgat.
T2	La gestió econòmica del manteniment	Hospitalet de Llobregat, Cerdanyola del Vallés i Granollers	Canet de Mar i les Franqueses del Vallès .
T3	Optimització econòmica de la contractació del subministrament elèctric	Santa Coloma de Gramanet, Badalona i Mollet del Vallès	Consell Comarcal d'Osona, Sant Joan Despí i Vilafranca del Penedes.
T4	Vida i valor patrimonial de les instal·lacions	Manresa, Terrassa i Sant Cugat del Vallès.	Sant Quirze del Vallès i Vacarisses.
T5	Eficiència de les instal·lacions d'enllumenat	Mataró i Reus	Vilassar de Mar

*Taula 28 Composició dels grups al taller2.*

El resultat final ha estat un ric debat i intercanvi d'informació que nodreix el know-how dels responsables del servei, en base a l'aprofitament de l'experiència de tot el grup.

## RESUM DE LES DADES MÉS RELLEVANTS

Les dades analitzades en aquesta sisena edició suposen una nova forma de veure els indicadors del Cercle de Comparació Intermunicipal d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic. Es tracta d'un estudi que permet comprovar i estudiar la despesa energètica dels ajuntaments i les mesures que permeten reduir-la, però sense perdre de vista el servei lumínic, les repercussions medi ambientals, i les necessitats econòmiques al llarg de la vida de les instal·lacions.

A continuació s'enumeren el resum de les conclusions més importants obtingudes:

Respecte a la mostra d'anàlisi.

- Hi han participat 30 entitats locals, 29 municipis i 1 consells comarcal, que representen el 56% de la població total de municipis de més de 10.000 habitants de la província de Barcelona.

### **Respecte als paràmetres de qualitat de servei de les instal·lacions:**

- Les làmpades instal·lades amb llum blanca són suficients per donar servei lumínic de qualitat a les zones més importants. Corresponent a un 17,7 % de la totalitat de lúmens instal·lats. Tot i això, es preveu un augment d'aquest valor per la inclusió de noves tecnologies.
- Els nivells lumínics resultats es consideren elevats (de 14,7 lux de mitjana), i pot representar una barrera per a les polítiques d'estalvi energètic i la optimització d'altres factors directament relacionats (com la potència instal·lada per làmpada).
- Hi ha una tendència estabilitzada o a l'alça de les instal·lacions que no han passat de forma favorable la inspecció de seguretat elèctrica. El valor es situa en 52,5%, un valor un 21,5% superior al de l'any 2013.

### **Respecte a la tipologia i antiguitat de la tecnologia utilitzada:**

- Hi ha majoria de làmpades tipus vapor sodi a alta pressió, amb més d'un 68%. A la vegada que es detecta problemes, ja sigui econòmics, tècnics o de confiança, per a la inclusió de les làmpades tipus LED (només un 5,4% de presència). La eficàcia instal·lada és de 80lm/W, o el que és el mateix, uns 92 lm/W nominals de les làmpades. Valors d'alta eficiència.
- Els sistemes de regulació i telegestió es mantenen estables respecte a altres edicions, en nivells elevats: Un percentatge de potència regulada del 62,4%, i una potència telegestionada del 38,7%. Aquests valors han aconseguit unes hores equivalents de funcionament de 3.356 hores de mitja, amb una reducció del 4% respecte l'any 2013.
- L'anàlisi de l'antiguitat de les instal·lacions ens mostra unes instal·lacions d'antiguitat per sobre de la meitat de la seva vida útil (15 anys les lluminàries i 18 anys les instal·lacions), que pot representar un problema a

llarg termini si no es destinen recursos a reformar el parc d'instal·lacions antigues.

#### **Respecte als valors energètics:**

- Hi ha una optimització en els factors de potència i eficàcia de les làmpades. Amb valors de 132W/làmpada, valor que suposa un 18% menys que la mitja estatal.
- El consum energètic té un valor mig de 66 kWh/habitant, valor molt reduït. Un 43% inferior a la mitja d'Espanya i un 12% inferior a la mitja d'Europa. Tot això, aquest indicador es molt sensible a les característiques del municipi, i la mitja de municipis petits (inferior a 60.000 habitants), puja fins als 99kWh.

	Consum elèctric per habitant (kWh/h.)
Cercles 2014	66
Catalunya 2014	95
Espanya 2015	116
Europa 2014	75

*Taula 29 . Consum elèctric per habitant en diferents territoris.*

#### **Respecte a les repercussions ambientals:**

- Hi ha una reducció important dels Gasos d'Efecte Hivernacle fins als 18 kg CO<sub>2</sub>eq/hab (un 21% els últims dos anys), degut a la confluència de la baixada els últims anys del mix energètic, i de la reducció de consum elèctric per mesures d'eficiència energètica.
- El valor de referència de la contaminació lumínica es troba també amb valors correctes (un 6,5% de lluminàries altament contaminants) i un 10,7% de llum contaminant. Tot i això, l'ús de llum blanca podria significar un increment a les repercussions ambientals, així com mantenir-se en nivells lumínics elevats, tal com s'ha comentat amb anterioritat.

#### **Respecte als servei de manteniment:**

- Els indicadors d'averies resoltes en menys de 24 hores (74%) i averies (130 averies per cada mil làmpades) es mantenen relativament estables, però amb possibilitat de millora.
- El servei de manteniment es continua gestionant de forma majoritàriament externa (en un 87% dels recursos).
- Els treballadors tenen una càrrega de treball estabilitzada en la mostra d'estudi, amb 1.344 làmpades per treballador i 171 averies per treballador. Variacions petites respecte altres anys.

#### **Respecte als valors econòmics del servei:**

- Els costos corrents per habitant estan optimitzats, però són molt sensibles a la mida del municipi. La dispersió i manca de recursos operatius per incloure noves tecnologies fa que els municipis petits amb població inferior a 60.000 habitants, tinguin una despesa energètica per habitant

un 89% superior a la dels municipis grans, que dificulta la inclusió de recursos econòmics en altres aspectes del servei.

Comparats els indicadors obtinguts amb la resta de Catalunya i Espanya, amb els documents de referència, tenim:

	Despesa d'electricitat per habitant (€/habitants)	Despesa d'electricitat per làmpada (€/nre. làmpades)
Cercles 2014	9,9	66
Catalunya 2014	16,98	90,89
Espanya 2015	21,13	118,71

*Taula 30 Comparació de la despesa energètica per habitant.*

- Els costos relatius per làmpada estan també optimitzats, i té influència la mida del municipi, però no amb una importància tan clara com en els costos per habitant.
- El preu de l'energia té un valor variable en funció del municipi, i no sembla dependre de la política de contractació respecte al mercat lliure. El preu mig s'ha mantingut 0,15142 €/kWh, pràcticament el mateix valor que a l'any 2013.
- Els recursos econòmics destinats a l'actualització i renovació d'instal·lacions són insuficients (15€/làmpada) per mantenir el valor patrimonial de les instal·lacions, i pot generar un envelliment i deteriorament de les instal·lacions i del servei a mig termini.