

## **RECURS DEL PROFESSORAT - 4**

### **LA PETJADA ENERGÈTICA - ENLLUMENAT**

1. PRESENTACIÓ
2. OBJECTIUS
3. ORIENTACIONS PEDAGÒGIQUES
4. BLOCS DE CONTINGUTS
  - L'ITINERARI D'INICIATIVES MUNICIPALS SOBRE ENLLUMENAT
  - CÀLCUL DE LA PETJADA ENERGÈTICA – ENLLUMENAT
  - REFLEXIONEM-HI...

## 1. PRESENTACIÓ

Del total d'energia que requereix el funcionament municipal, el 30% va destinat a l'enllumenat públic, i aquest és responsable al mateix temps del 16% del total d'emissions. Així doncs, accions per augmentar l'eficiència en l'ús d'energia i en les emissions de CO<sub>2</sub> derivades de l'enllumenat poden tenir grans impactes en les dades de consum i emissions totals de l'àmbit municipal. És per aquest motiu que des de l'Ajuntament, i des de l'any 2009 s'estant duent a terme accions de gran embargadura, i amb uns resultats satisfactoris en quant a la reducció de consum i d'emissions. Es tracta de la introducció de la tecnologia LED als semàfors, i del canvi d'enllumenats poc eficients i altament contaminants, per d'altres molt més eficients i que provoquen menys contaminació lumínica, com el vapor de sodi o els LEDs.

Aquest bloc pretén que l'alumnat conegui les iniciatives que s'estant duent a terme a l'Ajuntament i que treballi a l'aula la seva pròpia petjada energètica relacionada amb l'enllumenat. Gràcies a enquestes realitzades a la ciutadania es vol recollir informació i analitzar-la a l'aula sobre els hàbits relacionats amb l'enllumenat.

## 2. OBJECTIUS

- Conèixer les iniciatives municipals per tal d'incrementar l'eficiència energètica i disminuir la contaminació lumínica a la ciutat de Girona
- Conèixer com es calcula la petjada energètica en termes d'enllumenat i realitzar el càlcul a nivell individual
- Realitzar enquestes a la ciutadania sobre enllumenat
- Aprendre a registrar dades extretes de les entrevistes i analitzar-les
- Reflexionar sobre els propis hàbits d'enllumenat i aprendre en què es pot millorar

## 3. ORIENTACIONS PEDAGÒGIQUES

- En el recurs hi trobem un apartat que proposa realitzar enquestes a la població de Girona sobre els seus hàbits i les opinions que tenen respecte l'enllumenat. Aquestes activitats es realitzaran fora de l'aula (Activitat 1).
- En el recurs podem trobar-hi exercicis i les seves respostes. Per tal que l'alumnat el treballi, es poden facilitar les preguntes, amb un espai en blanc per anotar les respostes.
- A les activitats que es proposen hi apareixen els minuts que aproximadament es necessiten per realitzar-les. En el cas que es proposi fer-les en grups, estarà degudament indicat.
- En molts casos cal cercar informació a internet.

#### 4. BLOCS DE CONTINGUTS

# 1. L'ITINERARI D'INICIATIVES MUNICIPALS SOBRE ENLLUMENAT

Durada aproximada: 4 hores

Aquesta unitat pretén que l'alumnat vegi en primera persona algunes de les iniciatives que a nivell municipal s'han desenvolupat per millorar l'eficiència energètica de l'enllumenat públic de la ciutat. Es tracta de la introducció de la tecnologia LED als semàfors i les millores de l'enllumenat públic.

Es proposa que cada centre dissenyi el seu recorregut en funció de la seva ubicació. A l'apartat "Descoberta" de la pàgina web es poden visualitzar els punts que conformen tot el recorregut. A la llegenda es poden seleccionar els punts que interressi treballar, en aquest cas es poden seleccionar "Semàfors-Led" i "Enllumenat".

Es recomana que l'alumnat s'emporti la fitxa de les dues iniciatives relacionades amb l'enllumenat impreses per tal que les pugui consultar durant les visites.

Tot realitzant l'itinerari es proposa la següent activitat:

1. L'alumnat s'organitza en grups per tal de realitzar enquestes a la població sobre l'enllumenat. L'objectiu és recollir informació de la ciutadania sobre els seus coneixements i hàbits en enllumenat eficient.

Cada grup intentarà realitzar un mínim de 25 enquestes, intentant trobar una representació equitativa tant de gènere (dones i homes), com d'edat (nens, joves, adults i persones grans).

Cada grup tindrà preguntes diferents sobre les següents temàtiques. Es proposa que sigui l'alumnat qui redacti les preguntes de l'enquesta, tot i que aquí se'n proposin algunes. És important que es preguntin als enquestats l'edat i el sexe.

### Proposta de preguntes a realitzar

Grup 1: L'enllumenat a casa	En què et fixes quan has de comprar un punt de llum (preu, consum, tipus de llum, estètica, potència,...)	Fas servir bombetes de baix consum?	Creus que el preu que actualment costa l'electricitat és just?	
Grup 2: L'enllumenat a la ciutat	Creus que hi ha prou il·luminació a la ciutat?	Per què creus que des de l'Ajuntament s'estant eliminant els fanals en forma e globus?	Saps què són els LEDs?	Què en penses de l'enllumenat de Nadal de la ciutat?
Grup 3: Els hàbits en l'enllumenat	Tens cura de netejar els punts de llum periòdicament?	Recordes tancar els llums quan deixes una habitació?	Quan un punt de llum (bombeta, fluorescent, etc) s'ha esgotat, què en fas?	Quin tipus de punt de llum de llum prefereixes per a llegir o estudiar? (fluorescent, bombetes incandescent, halogen...)?

Un cop s'arribi als punts en què s'han fet les actuacions municipals, l'alumnat llegeix i interpreta les fitxes, en aquest cas, les relacionades amb els semàfors i l'enllumenat.

## 2. CÀLCUL DE LA PETJADA ENERGÈTICA - ENLLUMENAT

Durada aproximada: 2 hores

Aquesta activitat té com objectiu que l'alumnat calculi la seva petjada energètica en relació a l'enllumenat. Per a realitzar-ho cal que facin un inventari del número de punts de llum que tenen a casa, i de quin tipus són. Els càlculs també es poden realitzar a través de l'apartat "Càlcul de la petjada" de la pàgina web del recurs.

Tipologia enllumenat	Número	Hores d'ús anuals (h)	Consum energètic de cada unitat (W/h)	Consum energètic de la il·luminació a la llar (kWh)	Petjada energètica de cada unitat (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Petjada energètica de la il·luminació a la llar (kg CO <sub>2</sub> )	Cost de cada unitat (€/kgCO <sub>2</sub> )	Cost de la il·luminació a la llar (€)
Bombetes Incandescents			60		0,43		0,215	
Bombetes Incandescents			100					
Bombeta Halògena			50		0,43		0,215	
Tubs fluorescents			20		0,43		0,215	
Bombetes baix consum			7		0,43		0,215	
LED			3		0,43		0,215	
<b>TOTAL 1</b>								

Nota 1: afegir files segons presència d'altres tipus de punts de llum (ex: bombeta halògena de 35W, bombeta halògena de 60W, etc)

Nota 2: Per a passar de W a kW cal dividir per 1000.

### 3. REFLEXIONEM-HI...

Durada aproximada: 4 hores

Aquest exercici té com a objectiu registrar les dades obtingudes durant les enquestes i analitzar-les per tal de compartir els resultats amb els companys. Cada grup treballarà les dades que ha recollit.

Es proposa realitzar càlculs amb les dades per obtenir els següents resultats:

#### **Tema 1: L'enllumenat a casa**

Quanta gent es fixa en el consum quan compra un punt de llum? Quanta gent compra i utilitza bombetes de baix consum? Quina opinió té la ciutadana del preu de l'electricitat?

#### **Tema 2: L'enllumenat a la ciutat**

Què opinen els enquestats del grau d'il·luminació de la via pública de la ciutat? La gent sap per què es canvien els fanals? Coneixen què són els LEDS? I què opinen de la il·luminació de Nadal?

#### **Tema 3: Hàbits en l'enllumenat**

Quanta gent neteja periòdicament els punts de llum per conservar una bona il·luminació? La gent té l'hàbit de tancar els llums? Els enquestats porten els punts de llum a la deixalleria o bé els aboquen a les escombraries?

Cada grup exposa els resultats a la resta de companys, es realitza un debat entorn la il·luminació a les llars i a la ciutat, i es planteja quins aspectes caldria millorar tant de l'enllumenat públic com dels hàbits de la ciutadania.

Exemples de reflexions a les quals es vol arribar:

- La gent jove té més en compte el consum alhora de comprar punts de llum que la gent gran?
- La gent gran és més curosa alhora de no deixar llums oberts a les llars?
- La gent jove és més coneixedora dels canvis en l'enllumenat públic de la ciutat?
- Difereix l'opinió entre homes i dones sobre si la il·luminació de la ciutat és suficient?

1. Es proposa que l'alumnat torni a calcular la seva petjada energètica en termes d'enllumenat, un cop hagi reflexionat sobre quins hàbits pot canviar.

Per exemple: si substitueix totes les bombetes incandescentes per altres de baix consum; o si enlloc d'halògens posa llums amb tecnologia LED, etc. Gràcies a aquestes reflexions cal que torni a calcular les dades relacionades amb el consum, la petjada i el cost segons la nova tipologia d'enllumenat que es proposa utilitzar per ser més eficient.

Alguns consells pràctics que podem tenir en compte quan reflexionem sobre els canvis d'hàbits:

#### **CONSELLS PRÀCTICS**

- La il·luminació natural és la més ecològica. Aprofiteu al màxim la llum solar obrint les cortines sempre que sigui possible i potenciant finestres, claraboies i celoberts.
- Per aconseguir una bona il·luminació cal analitzar bé les necessitats de llum específiques de cada zona que s'ha d'il·luminar.
- Una bona opció és instal·lar bombetes incandescentes a les habitacions en què la llum està poques hores encesa i triar fluorescents reflectors amb reguladors d'intensitat de llum i de consum, o també bombetes fluorescents per a despatxos o cuines que necessitin més hores de llum.
- No deixeu el llum encès en habitacions buides. Enceneu la llum només quan sigui necessari.
- Utilitzeu colors clars per pintar les parets, ja que aquests colors afavoreixen un ambient més lluminós.
- Netegeu regularment les fonts de llum per assegurar-ne la correcta difusió

La següent taula mostra la comparació de potències de bombetes incandescentes i bombetes de baix consum que ofereixen la mateixa intensitat de llum:

<b>Bombeta incandescent</b>	<b>Bombeta baix consum</b>
25 W	9 W
40 W	11 W
60 W	15 W
75 W	20 W
100 W	23 W

Font: Els il·luminats. L'ecoauditoria energètica a l'escola.



