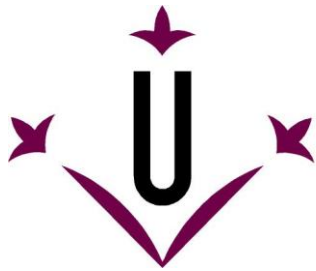


2014

UdLED



**Universitat
de Lleida**

[III CONCURS D'IDEES SOSTENIBLES]

Desembre, 2014



Contingut

1.	Títol.....	3
2.	Resum del projecte.....	3
3.	Desenvolupament del projecte.....	4
3.1	Bombetes baix consum a bombetes LED.....	4
3.2	Fluorescents a tubs LED.....	5
4.	Impacte ambiental.....	8
4.1	Llum ultraviolada (UV).....	8
4.2	Mercuri.....	8
4.3	CO ₂	10
5.	Beneficis socials i conseqüències.....	10
6.	Proposta de viabilitat tècnica i econòmica.....	11
6.1	Càlculs Bombetes.....	12
6.2	càlculs Fluorescents.....	13
6.3	Càlculs totals i conclusions.....	14

1. Títol

El títol de la idea és: "UdLED", que és la unió de les paraules UdL i LED.

2. Resum del projecte

L'objectiu del projecte "UdLED" és reduir el consum energètic (Tant en Kw/h com en la potència contractada KW) de la Universitat de Lleida així com el seu impacte ambiental en el medi natural.

El projecte consta d'un estudi econòmic realitzat al campus de Cappont en els edificis: Polivalent i a l'Escola Politècnica Superior (EPS) que analitza la rendibilitat d'actualitzar els sistemes d'il·luminació a la tecnologia LED i que es pot escalar a tots els campus de la UdL.

Els espais analitzats són les plantes 0, 1 i 2 de l'edifici Polivalent i les plantes 0 i 1 de l'Escola Politècnica Superior.

Els espais comuns, tenen 2 fases d'encesa i normalment només en funciona una, per la qual cosa, la implementació de les làmpades LED es podria realitzar en 2 fases.

- En la primera fase del projecte, es substituiria el 50 % de les bombetes en els espais comuns.
- En la segona fase, s'acabaria de substituir el restant.

En les aules i altres espais que funciona la totalitat de la il·luminació, es realitzaria una substitució total.

3. Desenvolupament del projecte

La substitució de l'actual enllumenat de la UdL per sistemes LED, el realitzaria l'actual equip de manteniment de la UdL, ja que es relativament senzill fer el canvi.

3.1 Bombetes baix consum a bombetes LED

Actualment, als espais analitzats hi ha un total de 620 bombetes de baix consum del model "DULUX D/E 26 W/840".

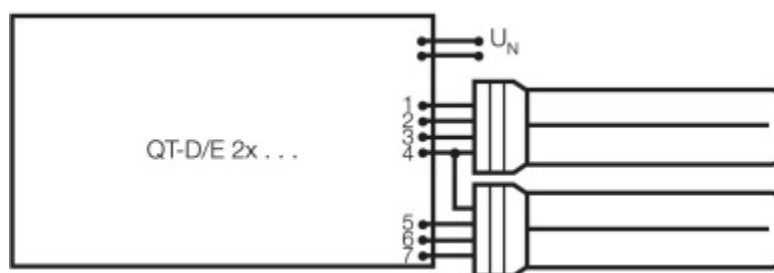
Les característiques tècniques d'aquestes bombetes són les següents:

Potència nominal:	26 W
Flux lluminós:	1800 lm
Temperatura del color:	4000 K
Vida útil:	13000 h
Connexió:	G24

Cal destacar que aquestes bombetes, al ser fluorescents, requereixen d'una reactància que té un consum de 6 W al que cal sumar el de la bombeta.

Així doncs, la potència total per bombeta augmenta fins als **32 W**. I la potència total instal·lada es de **19,84 KW**

Actual esquema de la instal·lació:



Per realitzar la substitució, l'únic que caldria fer és desmuntar la reactància QT-D/E i les 2 bombetes i instal·lar 2 bombetes LED. El connector no seria necessari canviar-lo ja que és el mateix en els 2 sistemes.

Bombetes LED a instal·lar:

Les bombetes LED a instal·lar seran del model "LED G24 13 W".

Les característiques tècniques d'aquestes bombetes són les següents:

Potència nominal:	13 W
Flux lluminós:	1300 Lm
Temperatura del color:	4000 K
Vida útil:	30000 h
Connexió:	G24

Podem destacar el gran estalvi energètic per bombeta que és de **19 W**. Pel que fa al flux lluminós tenim un descens de 500 Lm que és acceptable a nivell visual. La potència instal·lada serà de 8,32 KW.

3.2 Fluorescents a tubs LED

Actualment, als espais analitzats hi ha un total de 1116 tubs fluorescents del model "MASTER TL-D 58W/830".

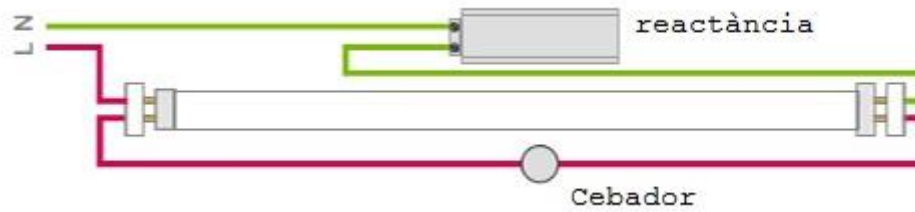
Les característiques tècniques dels fluorescents són les següents:

Potència nominal:	58 W
Flux lluminós:	5240 Lm
Temperatura del color:	3000 K
Vida útil:	12000 h
Connexió:	G13
Longitud:	1500 mm

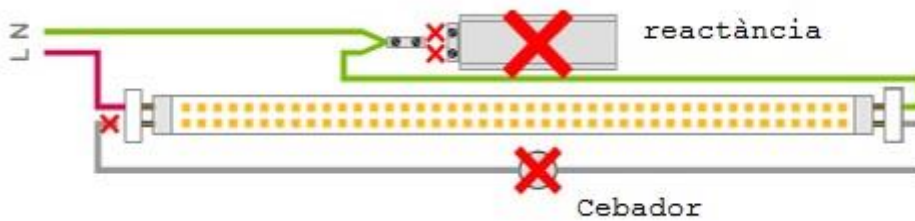
Els fluorescents, també requereixen d'una reactància que té un consum de 15 W al que cal sumar la del fluorescent.

Així doncs, la potència total per fluorescent augmenta fins als **73 W**. I la potència total instal·lada és de **81,47 KW**

Actual esquema de la instal·lació:



Per realitzar la substitució, seria necessari eliminar la reactància, el cebador i el tub fluorescent i instal·lar el tub LED. El connector no caldria canviar-lo ja que es el mateix en els 2 sistemes.



Esquema final de la instal·lació:



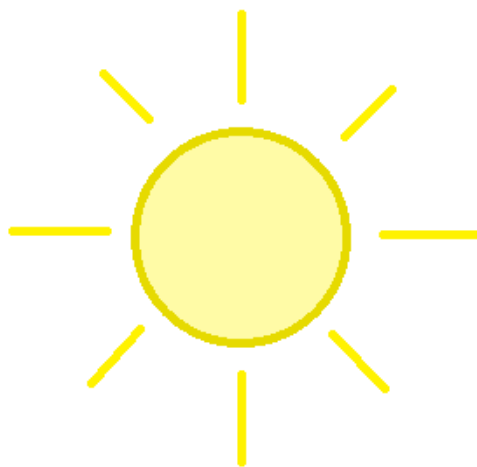
Tubs LED a instal·lar:

Els tubs LED a instal·lar seran del model "LEDTUBE 1500mm G13 22 W".

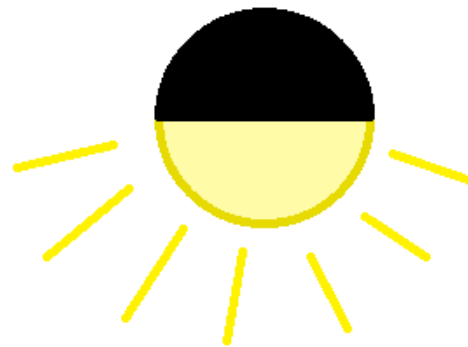
Les característiques tècniques d'aquests tubs LED son les següents:

Potència nominal:	22 W
Flux lluminós:	3100 Lm
Temperatura del color:	4000 K
Vida útil:	40000 h
Connexió:	G13
Longitud:	1500 mm

Podem destacar el gran estalvi energètic per tub que es de **51 W**. Pel que fa al flux lluminós tenim un descens de 2140 Lm però, com podem observar en la següent imatge, es deu a que la llum del fluorescent s'emet a 360° mentre que en el cas dels LED's s'emet a 180°. Per tant la lluminositat en la sala seria la mateixa, aquesta deducció també es valida per a les bombetes de baix consum i les bombetes LED.



Tub Fluorescent



Tub LED

La potència instal·lada serà de 23,55 KW.



4. Impacte ambiental

4.1 Llum ultraviolada (UV)

Segons el Comitè Científic dels Riscos Sanitaris Emergents i Recentment Identificats (CCRSERI) de la Comissió, les bombetes de baix consum i els fluorescents poden suposar un risc per a la salut a causa de la radiació ultraviolada i la llum blava emesa. Aquesta radiació pot agreujar els símptomes en persones que ja pateixen malalties de la pell que els fan excepcionalment sensibles a la llum. La llum produïda per algunes bombetes a distàncies inferiors a 20 cm (7,9 polzades) pot donar lloc a l'exposició ultraviolada propera al límit establert per protegir els treballadors de danys en la pell i la retina.

Les proves han demostrat que l'exposició a la radiació és menyspreable a 150 centímetres de distància. En distàncies més properes, les comparacions mostren emetre menys radiació UVA (longitud d'ona llarga) que les bombetes incandescents. No obstant això, emeten majors nivells d'UVB (longitud d'ona curta). Les UVA poden penetrar profundament en la pell, mentre que les UVB poden cremar les capes superficials de la pell.

Tot i així, els danys per a l'usuari mitjà són menyspreables i l'únic efecte de les UV és per a usuaris amb malalties de pell.

Els LED's de les làmpades utilitzen un material semiconductor per convertir l'electricitat en llum visible. A diferència d'altres tipus d'il·luminació com les làmpades fluorescents, **les LED no emeten llum ultraviolada.**

4.2 Mercuri

El mercuri és un metall pesat, l'únic que en condicions normals es troba en estat líquid. Un cop alliberat al medi ambient pot tenir importants efectes negatius en la salut humana i el medi ambient a causa de la seva persistència, toxicitat i la seva capacitat d'acumular-se en teixits d'éssers vius.

La quantitat de mercuri en un llum fluorescent varia des de 3 fins a 46 mg, segons la mida del llum i l'edat. Les versions més actuals contenen menys mercuri, d'entre 3 i 4 mg.



El sistema nerviós és molt sensible a moltes de les formes del mercuri. El metilmercuri i els vapors de mercuri metàl·lic són més nocius que altres formes, ja que més mercuri arriba al cervell en aquestes formes. L'exposició a alts nivells de mercuri metàl·lic, inorgànic, o orgànic pot danyar permanentment el cervell, els ronyons i el fetus en desenvolupament. Efectes sobre el funcionament del cervell: irritabilitat, timidesa, tremolors, canvis en els problemes de visió o audició, i en la memòria.

L'exposició a curt termini a alts nivells de vapors de mercuri pot causar efectes que inclouen mal als pulmons, nàusees, vòmits, diarrea, augment de la pressió arterial o del ritme cardíac, erupcions a la pell, i irritació ocular. En casos de vessaments de mercuri cal seguir uns procediments adequats.

Recomanacions en cas de trencament d'una bombeta calenta:

- Tancar les portes de l'habitació on s'ha trencat la bombeta calenta.
- Obrir la finestra per airejar bé l'habitació i sortir de l'habitació durant uns 20 o 30 minuts.
- Si fos el cas, tancar la calefacció central o el sistema de climatització.
- Retirar amb cura els trossos més grans de vidre amb l'ajuda d'un tros de cartró o de paper rígid i col·loca'ls en un pot de vidre amb tapa metàl·lica (com un pot de confitura) o en una bossa de plàstic hermètica.
- Amb l'ajuda d'una banda adhesiva (cinta adhesiva gruixuda), recollir amb precaució els trossos petits de vidre i la pols restant.
- Passar amb cura sobre la zona uns tovallons de paper lleugerament humitejats o tovallolletes humides d'un sol ús. Introduir-los en el pot de vidre o en la bossa de plàstic hermètica.
- Etiquetar el pot o la bossa amb un text així: "Pot contenir mercuri de bombetes de baix consum", i porta-ho a un centre de recollida i de tractament de residus domèstics especials (residus perillosos).
- No utilitzar l'aspirador per retirar els trossos de la bombeta trencada, ja que hi ha el risc de polvoritzar les gotetes de mercuri i estendre-les per l'aire, el que augmentaria el risc d'inhalació.

Els LED's no contenen mercuri.



4.3 CO₂

El diòxid de carboni (CO₂) és un dels gasos que ajuda a regular la temperatura de la terra gràcies a l'anomenat efecte hivernacle. L'augment actual de la concentració d'aquest gas a l'atmosfera, està creant l'escalfament global del planeta.

Al reduir el consum elèctric, també reduïm la contaminació per CO₂, ja que a Espanya, el consum d'un KWh equival a emetre 330 gr de CO₂. Per tant a menys consum de KWh, tindrem menys emissions de CO₂ i menys impacte ambiental.

5. Beneficis socials i conseqüències

Els problemes mediambientals, units a la necessitat de reduir la dependència de fonts convencionals com el petroli i altres combustibles fòssils, fan que l'ésser humà busqui fonts alternatives d'energia que li permetin assolir el desenvolupament sostenible, és a dir, l'equilibri entre el benestar social, el medi ambient i la salut econòmica. En aquest sentit, l'ús de tecnologia LED proporciona una sèrie d'avantatges mediambientals que repercuteixen de manera positiva en aquesta dinàmica.

Actualment, la tecnologia LED esta entrant amb molta força a la societat, i aquesta la valora molt positivament ja que aconseguix un estalvi mediambiental elevat respecte altres fonts d'il·luminació.

Avantatges:

- Els LED's no contenen mercuri ni gasos contaminants.
- No emeten raig UV.
- Baixa emissió de calor a l'ambient.
- +90% de eficiència energètica.
- Llum direccional.
- Eficiència lumínica alta.
- Encesa instantani sense parpelleig.
- Més hores de vida de la bombeta.
- Elaborat amb materials reciclables.



6. Proposta de viabilitat tècnica i econòmica

El projecte està a l'abast tècnic i el podria realitzar el mateix equip de manteniment de la Universitat de Lleida.

El procediment per fer la substitució és relativament senzill de realitzar i s'ha explicat anteriorment en els apartats 3.1 i 3.2.

Respecte la viabilitat econòmica, s'han analitzat diferents espais de la UdL per trobar el % d'estalvi econòmic, la inversió a realitzar, l'estalvi mediambiental i el temps d'amortització de la instal·lació.

6.1 Càlculs Bombetes

Bombetes Baix Consum, preu Kwh (Consum)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kwh	Hores diàries:	Cost Kwh anual:
Passadissos	438	0,032	0,096216 €	12	3.236,55 €
Oficines	182	0,032	0,096216 €	8	896,58 €
				Total:	4.133,13 €

Bombetes Baix Consum, preu Kw (Potència)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kw	Mesos/any:	Cost Kwh anual:
Passadissos	438	0,032	6,832400 €	10	957,63 €
Oficines	182	0,032	6,832400 €	10	397,92 €
				Total:	1.355,55 €
				Cost total anual:	5.488,68 €

Bombetes LED, preu Kwh (Consum)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kwh	Hores diàries:	Cost Kwh anual:
Passadissos	438	0,013	0,096216 €	12	1.314,85 €
Oficines	182	0,013	0,096216 €	8	364,24 €
				Total:	1.679,08 €

Bombetes LED, preu Kw (Potència)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kw	Mesos/any:	Cost Kwh anual:
Passadissos	438	0,013	6,832400 €	10	389,04 €
Oficines	182	0,013	6,832400 €	10	161,65 €
				Total:	550,69 €
				Cost total anual:	2.229,78 €
				Estalvi:	3.258,90 €
				% estalvi:	59%

Taula amortització			
Preu/u	Inversió	Estalvi anual	Pay-Back (anys):
13,95 €	8.649,00 €	3.258,90 €	2,65



6.2 càlculs Fluorescents

Fluorescents, preu Kwh (Consum)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kwh	Hores diàries:	Cost Kwh anual:
Passadissos	128	0,073	0,096216 €	12	2.157,70 €
Aules	868	0,073	0,096216 €	8	9.754,61 €
Oficines	120	0,073	0,096216 €	6	1.011,42 €
Total:					12.923,73 €

Fluorescents, preu Kw (Potència)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kw	Mesos/any:	Cost Kwh anual:
Passadissos	128	0,073	6,832400 €	10	638,42 €
Aules	868	0,073	6,832400 €	10	4.329,28 €
Oficines	120	0,073	6,832400 €	10	598,52 €
Total:					5.566,22 €
Cost total anual:					18.489,95 €

Tubs LED, preu Kwh (Consum)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kwh	Hores diàries:	Cost Kwh anual:
Passadissos	128	0,022	0,096216 €	12	650,27 €
Aules	868	0,022	0,096216 €	8	2.939,75 €
Oficines	120	0,022	0,096216 €	6	304,81 €
Total:					3.894,82 €

Tubs LED, preu Kw (Potència)					
Espai:	Unitats (Nº):	Potència (KW):	Preu Kw	Mesos/any:	Cost Kwh anual:
Passadissos	128	0,022	6,832400 €	10	192,40 €
Aules	868	0,022	6,832400 €	10	1.304,72 €
Oficines	120	0,022	6,832400 €	10	180,38 €
Total:					1.677,49 €
Cost total anual:					5.572,31 €
Estalvi:					12.917,64 €
% estalvi:					70%

Taula amortització				
Preu/u	Inversió	Estalvi anual	Pay-Back (anys):	
28,15 €	31.415,40 €	12.917,64 €	2,43	

6.3 Estalvi mediambiental

Emissions de CO ₂				
Consum actual (Kwh)	Consum LED (KWh)	Kg de CO ₂ actuals	Kg de CO ₂ LED	Kg de CO ₂ estalviats
177276,8	57931,2	58501,344	19117,296	39384,048

Podem destacar la gran repercussió mediambiental que té la proposta, permeten reduir les emissions de CO₂ en casi 40 tones.

6.4 Càlculs totals i conclusions

Taula amortització final			
Inversió total:	Estalvi anual	% estalvi	Pay-Back (anys):
40.064,40 €	16.176,54 €	67,46%	2,48

Podem observar que tant l'estalvi econòmic com el mediambiental són importants.

Amb una inversió inicial de 40.064,40 € s'obtidria un estalvi anual de 16.176,54 € i es recuperaria la inversió en menys de dos anys i mig.

Destaquem l'alta perdurabilitat del projecte, ja que les bombetes i tubs LED tenen una vida útil superior a les fluorescents.