

ILUMINACIÓN EFICIENTE Y SOSTENIBLE CON TECNOLOGÍA LED

Tomàs Cortada Quera

Técnico iluminación LED
e-mail: tcortada@fluidraindustry.com

Resumen

En la ponencia se analiza las ventajas de la tecnología LED en eficiencia y sostenibilidad frente a tecnologías de iluminación convencionales. Exponiendo las ventajas de la reducción de potencia, el dimensionado, la correcta distribución lumínica y la regulación.

1 Importancia de la eficiencia y la sostenibilidad en alumbrado público manteniendo la calidad y la seguridad

Se entiende eficiencia como reducción de consumo eléctrico o sea, la reducción de potencia de la luminaria. Esta reducción de potencia se sustenta en que la tecnología LED es más eficiente y tiene una mejor relación lm/W que las tecnologías convencionales de iluminación como el vapor de sodio o el vapor de mercurio. Pero además, dicha tecnología permite una mejor distribución o aprovechamiento de luz y una regulación de los niveles de salida luminosa que mejoran aún más su eficiencia. Otras ventajas de la tecnología LED son su larga vida útil o la posibilidad de escoger la temperatura de color, reduciendo el impacto ambiental tanto en contaminación lumínica y calidad de luz como en materiales y procesos de fabricación.

2 Definición de requerimientos en alumbrado de la vía pública

El REAL DECRETO 1890/2008, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado nos indica los niveles de iluminancia requeridos según la tipología de la vía y el tipo de tráfico.

Además, en Catalunya el Decreto 190/2015, desplegado en la Ley 6/2001 de ordenación ambiental de la iluminación para la protección del medio nocturno, nos indica los parámetros máximos de contaminación lumínica y qué condiciones deben cumplir las instalaciones de iluminación según en qué zona estén ubicadas.

3 Eficiencia de las luminarias

La eficiencia de las luminarias LED frente a otras tecnologías de iluminación es incuestionable, pero ¿qué fabricante o modelo debemos elegir? Muchos fabricantes anuncian valores de eficiencia muy altos, pero hay que tener en cuenta que a menudo son valores teóricos que no tienen en cuenta las pérdidas por temperatura del LED o las pérdidas en el driver, el difusor y las lentes.

Es importante escoger la luminaria teniendo en cuenta todos estos parámetros.

4 Distribución de luz. Fotometrías

Una buena distribución de luz permite bajar la potencia instalada ya que un mejor el aprovechamiento se traduce en mejor eficiencia.

5 Regulación lumínica

El **Real Decreto 1890/2008** regula que en instalaciones de alumbrado público superiores a 5kW se deberá reducir el nivel de iluminación en horario nocturno y el **Decreto 190/2015** es aún más restrictivo indicando que las instalaciones de más de 1kW de potencia instalada deberán permitir la regulación del flujo en horario nocturno. La tecnología LED nos da máxima facilidad en regulación de flujo y apagado/encendidos rápidos, aceptando múltiples protocolos de comunicación siendo los más populares el protocolo DALI, 1-10V, Power Line communications o radio frecuencia RF.

6 Contaminación lumínica. Temperatura de Color Correlacionada CCT y espectros de emisión permitidos según Decreto 190/2015

El **Decreto 190/2015** que desarrolla la Ley 6/2001, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno tiene como objetivo la regulación de instalaciones y luminarias en función de la contaminación luminosa que puedan producir y establece 4 zonas de protección frente a la contaminación luminosa (E1, E2, E3 y E4)

Zona de protección	Horario vespertino	Horario de noche
E1	Tipo I	Tipo I
E2	Tipo III	Tipo II
E3 y E4	Tipo III	Tipo III

Tipo I. Lámparas que tengan menos del 2% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendido entre 280 y 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 1% por debajo de los 500 nm y longitud de onda predominante por encima de los 585 nm.

Tipo II. Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendido entre 280 y 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm.

Tipo III. Lámparas que tengan menos del 15% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendido entre 280 y 780 nm.

Permitiendo la instalación de luminarias de temperatura de color blanco frío, blanco neutro y blanco cálido en según qué zonas y PC-Ámbar en todas las zonas, incluso las más restrictivas.

	E1	E2	E3	E4
PC-Ámbar 1800K	✓	✓	✓	✓
Blanco Cálido 3000K	✗	✓	✓	✓
Blanco Neutro 4000K	✗	✗	✓	✓
Blanco Cálido 2200K	✗	✓	✓	✓

7 Ahorro en consumo energético y mantenimiento. Comparativa VMCC/LED y VSAP/LED

VMCC vs LED

En las siguientes tablas observamos el ahorro energético y económico que supone la sustitución de luminarias de vapor de mercurio de color corregido por luminarias YLED Ignialight en una instalación tipo.

Datos instalación	VMCC	YLED
Número de luminarias	120	120
Horas funcionamiento a máxima potencia	12	6
Horas funcionamiento a media potencia	0	6
Días de funcionamiento al año	365	365
Precio KWh (€)	0,12	0,12

Datos luminaria	VMCC	YLED
Potencia lámpara (W)	125	40
Potencia equipo / Fuente alimentación (W)	18.75	

Cálculos de potencia consumida	VMCC	YLED
Potencia consumida diaria (KWh)	207	43.20
Potencia consumida anual (KWh)	75.555	15.768
Coste energético anual	9.066 €	1.892 €

Ahorro anual en consumo eléctrico (Kwh/any)

59.787

Ahorro anual en consumo eléctrico (€)

7.174 €

Datos lámpara	VMCC	YLED
Vida lámpara aprox. (h)	8.000	50.000
Ciclos de vida de VMCC en vida de YLED		6
Número total de lámparas a sustituir		720
Coste lámpara VMCC 125W		60€
Ahorro total en lámparas		43.200,00 €
Tiempo de sustitución de la lámpara (horas)		0,50
Coste por hora operarios		20,00€
Coste camión pluma por hora		10€
Ahorro en trabajo de mantenimiento		10.800,00 €
Ahorro total en mantenimiento		54.000,00 €
Años de vida útil	2	12
Ahorro anual mantenimiento		4.500 €
Ahorro anual consumo eléctrico + mantenimiento		11.674 €
Ahorro acumulado en los años de vida de la luminaria LED		133.269 €

VSAP vs LED

En las siguientes tablas observamos el ahorro energético y económico que supone la sustitución de luminarias de vapor de sodio de alta presión por luminarias YLED Ignialight en una instalación tipo.

Datos instalación	VSAP	YLED
Número de luminarias	120	120
Horas funcionamiento a máxima potencia	12	6
Horas funcionamiento a media potencia	0	6
Días de funcionamiento al año	365	365
Precio KWh (€)	0,12	0,12

Datos luminaria	VSAP	YLED
Potencia lámpara (W)	70	40
Potencia equipo / Fuente alimentación (W)	10.5	

Cálculos de potencia consumida	VSAP	YLED
Potencia consumida diaria (KWh)	115,92	43.20
Potencia consumida anual (KWh)	42.331	15.768
Coste energético anual	5.077 €	1.892 €

Ahorro anual en consumo eléctrico (Kwh/any)	26.542
--	---------------

Ahorro anual en consumo eléctrico (€)	3.185 €
--	----------------

Datos lámpara	VSAP	YLED
Vida lámpara aprox. (h)	12.000	50.000
Ciclos de vida de VMCC en vida de YLED		4
Número total de lámparas a sustituir		480
Coste lámpara VMCC 125W		60€
Ahorro total en lámparas		43.200,00 €
Tiempo de sustitución de la lámpara (horas)		0,50
Coste por hora operarios		20,00€
Coste camión pluma por hora		10€
Ahorro en trabajo de mantenimiento		7.200,00 €
Ahorro total en mantenimiento		36.000,00 €
Años de vida útil	3	12

Ahorro anual mantenimiento	3.000 €
-----------------------------------	----------------

Ahorro anual consumo eléctrico + mantenimiento	6.185 €
---	----------------

Ahorro acumulado en los años de vida de la luminaria LED	70.606 €
---	-----------------

8 Conclusiones

La tecnología LED, junto con las buenas prácticas y el correcto dimensionado de las instalaciones, tiene un potencial de ahorro energético y económico muy importante. Simplemente con la sustitución punto a punto de luminarias con tecnología poco eficiente por luminarias LED se reducen considerablemente las emisiones de CO₂ a la atmosfera, además de ganar calidad visual y una reducción de la contaminación lumínica