

La eficiencia energética en el alumbrado

Javier Calonge

Energía y medio ambiente

23



Guías técnicas de energía y medio ambiente

23. La eficiencia energética en el alumbrado.

Autor

Javier Calonge. Experto en iluminación y eficiencia energética.

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización por escrito de la Fundación Gas Natural Fenosa.

Edita

Fundación Gas Natural Fenosa

Plaça del Gas, 8

08201 Sabadell (Barcelona)

Teléfono: 93 402 59 00 Fax: 93 745 03 20

www.fundaciongasnaturalfenosa.org

1ª edición, 2012

ISBN: 978-84-614-6173-8

Impreso en España

Índice

Prólogo de Pedro-A. Fábregas	5
1. La iluminación. Conceptos básicos	9
1.1. Luz y visión	9
1.2. Luz y color	14
1.3. Características ópticas de la materia	20
1.4. Principales magnitudes lumínicas	21
2. Los sistemas lumínicos	23
2.1. Los sistemas lumínicos. Componentes	23
2.2. Los sistemas lumínicos. Diseño	42
3. La eficiencia energética en el alumbrado por sectores	47
3.1. Conceptos: necesidades y posibilidades	47
3.2. Eficiencia energética en el alumbrado doméstico	48
3.3. Eficiencia energética en el alumbrado comercial	53
3.4. Eficiencia energética en el alumbrado de oficinas	57
3.5. Eficiencia energética en el alumbrado industrial	60
3.6. Eficiencia energética en las instalaciones públicas de alumbrado	63
3.7. Eficiencia energética en el alumbrado del sector del transporte	67
4. Los protagonistas del alumbrado	69
4.1. Los protagonistas del alumbrado profesional	69
4.2. Grado de implantación y de comportamiento	74
5. El impacto medioambiental del alumbrado	79
5.1. El impacto medioambiental de los sistemas lumínicos eficientes en el entorno	79

5.2. La eficiencia está en nuestras manos	86
5.3. Impacto de los sistemas lumínicos eficientes en el ser humano	88
6. La economía en el alumbrado	97
6.1. Las empresas de servicios energéticos y la mejora del alumbrado público	97
6.2. El alumbrado público en España	107
6.3. Caso práctico: Gas Natural Fenosa ofrece soluciones para el alumbrado público de Salobre, en la provincia de Albacete	112
6.4. Caso práctico: Bridgestone Hispania convierte en eficiente, el alumbrado de sus plantas industriales	120
7. La regulación del alumbrado	129
7.1. Normativa legal de carácter medioambiental	129
7.2. La promoción y ayuda de las administraciones públicas a la eficiencia energética en alumbrado	145
8. El futuro del alumbrado	149
8.1. Desarrollar tecnologías eficientes	150
8.2. Reducir el consumo energético	154
8.3. Mejorar la gestión de los recursos lumínicos	156
8.4. <i>Daylighting</i>	157
8.5. Minimizar los impactos medioambientales	158
8.6. Políticas gubernamentales de apoyo a la eficiencia energética lumínica	159
Glosario	161
Referencias	171
Enlaces de interés	175

Prólogo

Uno de los primeros usos de la energía fue para tener luz con la que poder ver en la oscuridad. Desde las teas, a los candiles de aceite, los quinqués de petróleo o las farolas de gas, hasta llegar al alumbrado eléctrico el recorrido es largo y prácticamente coincide con la historia de la Humanidad.

Gas Natural Fenosa inició su recorrido construyendo a mediados del siglo XIX la primera fábrica de gas de España, producido a partir de carbón, y utilizado para realizar el alumbrado de las calles de la ciudad de Barcelona, hasta aquellos momentos poco o mal iluminadas.

El actual concepto de eficiencia también viene de lejos. En aquellos primeros momentos prácticamente en todos los contratos de alumbrado de gas del país que realizaban los Ayuntamientos con distintas empresas, regulaban con total precisión, la intensidad de la luz que debían dar los faroles, medida en lámparas Cárcel, y este era un aspecto técnico o tecnológico.

Pero otro elemento también incidía y era más ciudadano, casi siempre se regulaba que la iluminación de gas de las calles no debía encenderse en las noches de luna llena, por entender que la luz de la luna era suficiente para los cotidianos menesteres de la época, a la par que permitía un ahorro en el consumo de gas que repercutía claramente en las arcas municipales.

Pero si de estos ancestros viajamos a la actualidad, debe indicarse que España, de acuerdo con los últimos datos disponibles, es un país poco eficiente en el aspecto del alumbrado público. Un reciente estudio de la Universidad Complutense de Madrid indica que España consume en alumbrado público 116 kWh por habitante y año, mientras que Alemania solo consume 43 kWh, y Francia presenta un consumo más alto pero que no supera los 91 kWh por habitante y año.

Vislumbrar las razones por las cuales España, que indudablemente tiene más horas de sol que Alemania, consume prácticamente el triple en alumbrado público por habitante, merecería un análisis más profundo, pero sin duda indica que existe un amplio campo de mejora. Algunos sociólogos señalan que el problema quizás está en que el ciudadano espera percibir en las calles durante la noche la luz a que está acostumbrado a lo largo del día, pero también juegan elementos como la sensación de inseguridad ante una vía pública que quizás no está

oscura, pero que se percibe como oscura. En definitiva, hay elementos técnicos, pero también sociológicos y personales en la cuestión, no siendo fácil su análisis.

En cualquier caso el alumbrado público con la información disponible aparece como una de las mayores oportunidades de mejora en la eficiencia energética de un gran número de municipios de nuestro país. En el caso concreto de algunos Ayuntamientos, el alumbrado público puede llegar a suponer entre el 50 y el 60% del consumo de energía del conjunto de sus instalaciones. Todo ello sin olvidar el alumbrado privado (viviendas, terciario, industria) que también presenta importantes márgenes de mejora.

Los expertos estiman que puede conseguirse con relativa facilidad un ahorro del consumo de energía en el alumbrado público del orden del 40% con las tecnologías disponibles, cifra de una gran importancia y difícil de alcanzar en otros usos finales de la energía.

Quizás unos datos adicionales pueden ayudar a plasmar mejor la situación:

- Una tradicional lámpara de incandescencia doméstica, en este momento ya prohibidas por la Unión Europea, solo conseguía transformar en luz, que era la finalidad buscada, un 5% de la electricidad que consumía, perdiéndose el otro 95% como calor expandido. Una lámpara de alto rendimiento o un LED, aprovecha un 25% de la electricidad consumida, con lo cual para obtener la misma luz se requiere un 80% menos de electricidad.
- En las lámparas de alumbrado público la evolución desde una clásica de vapor de mercurio a una de vapor de sodio a baja presión, hace que el resultado pase de 15/45 lúmenes por vatio a 183/200 lúmenes por vatio, o lo que es lo equivalente en promedio multiplicar la eficiencia lumínica por 6 veces.

Es evidente que no todo en iluminación es la eficiencia, siendo esta muy importante, también hay otros elementos importantes, como: el uso del alumbrado, la calidez de la iluminación, la temperatura de color, etc.

Para el desarrollo de este trabajo hemos tenido la suerte de disponer de un reconocido experto en la materia Javier Calonge, persona de importante trayectoria en la ingeniería de la iluminación, con una relevante preparación técnica tanto teórica como práctica, con el que hemos diseñado el manual de amplio uso que presentamos.

El libro «*La eficiencia energética en el alumbrado*» es el resultado de un amplio trabajo para poder presentar de una forma exigente pero amena una auténtica guía exhaustiva del alumbrado eficiente. Parte de los conceptos más básicos relacionados con la luz y el ojo humano

para terminar en los aspectos más concretos y específicos del mantenimiento de un sistema eficiente de alumbrado.

La guía expone exhaustivamente, con todo tipo de imágenes y ejemplos, el inventario de lámparas, luminarias y sistemas de alumbrado más avanzados, detallando qué soluciones son las más adecuadas para cada actividad humana: viviendas, oficinas, comercios, industrias, transporte o vías públicas. También se insiste en todos los factores que debe considerar un gestor del alumbrado, desde la calidad hasta el coste y la eficiencia, una compatibilidad no siempre fácil, pero necesaria para conseguir unos resultados adecuados.

Por otra parte, la publicación no esquivo los temas más debatidos, como el impacto ambiental del alumbrado (contaminación lumínica, emisiones a la atmósfera) o los aspectos económicos del mismo.

La indudable aportación que pueden realizar las empresas de servicios energéticos es presentada con detalle, como elementos que pueden coadyuvar claramente en la consecución de un sistema de alumbrado que consiga niveles de calidad y eficiencia. Las explicaciones se apoyan en diferentes casos y experiencias prácticas.

El importante ámbito del marco regulatorio: directivas, normas y disposiciones también es presentado con detalle en el capítulo correspondiente, permitiendo situarse con facilidad en este siempre complejo entorno. Al mismo tiempo se ilustra sobre la evolución del alumbrado hacia la eficiencia a través del tiempo y se brinda un glosario de términos técnicos de gran interés.

La Agencia Internacional de la Energía ha indicado que el principal campo de avance en la lucha contra las emisiones de gases de efecto invernadero debe ser la eficiencia en el uso final de la energía, la mejora del alumbrado público está en este terreno y parece que hay elementos, tecnologías y medios para avanzar claramente en su mejora y desarrollo.

Esperamos que la publicación de este libro, sea útil para los gestores del alumbrado en organizaciones públicas y privadas, así como para expertos y estudiosos de la eficiencia energética a todos los niveles, estimulando el conocimiento y la observación, y permitiendo avanzar en el nivel de desarrollo y competitividad en un contexto cada vez más global.

Pedro-A. Fábregas
Director General
Fundación Gas Natural Fenosa