



Alumbrado exterior.

Una merecida revisión

Francisco José Gómez Jurado. Arquitecto Técnico

Juan Carlos Camacho Vega. Arquitecto Técnico

El día 1 de abril de 2009 entró en vigor el Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC-EA (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre). Este reglamento, complementario al REBT, asume como principales finalidades la mejora de la eficiencia y ahorro energético, la limitación de la Contaminación Lumínica, y la reducción de luz intrusa o molesta.





Entendemos como Contaminación Lumínica la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, rangos espectrales y direcciones no necesarias para la realización de las actividades previstas en la zona. En principio, su manifestación más evidente es el aumento del brillo o claridad del cielo nocturno, por la reflexión y difusión de la luz artificial, con el resultado de hacer desaparecer las estrellas y demás objetos celestes. Pero además de ésta, otras formas de manifestaciones de sus efectos son: la luz intrusa, deslumbramiento, derroche energético y el impacto sobre el medio ambiente.

- Difusión hacia el cielo: como señalamos, ésta es la forma primera de manifestarse. Es debida a la reflexión y difusión de la luz artificial en las superficies, en los gases y en las partículas en suspensión. Todo ello, produce que parte de la luz acabe dispersa hacia el cielo.

- Luz intrusa: es definida como la invasión de la iluminación en

Luz intrusa es definida como la invasión de la iluminación en áreas distintas de donde es necesaria.

Principalmente en el interior de las viviendas privadas, produciendo en este caso incomodidades y trastornos

áreas distintas de donde es necesaria. Principalmente en el interior de las viviendas privadas, produciendo en este caso incomodidades y trastornos.

- Deslumbramiento: es la dificultad de visión debida a la incidencia directa de la luz artificial en el ojo del observador. Este efecto es especialmente peligroso para el tránsito de vehículos y la circulación viaria.

- Derroche energético: es cuando la energía demandada es excesiva en relación a la energía que verdaderamente es útil o necesaria para la zona y las actividades a realizar. Se debe principalmente a la inadecuada intensidad de luz, horario de funcionamiento, distribución espacial de las luminarias, etc.

- Impacto sobre el medio ambiente: junto a los efectos derivados al derroche y a la falta de eficiencia energética en la producción de energía eléctrica, como es el caso del consumo de recursos naturales o emisiones perjudiciales; existen otros efectos directos menos conocidos sobre la natura-



Es necesario evitar las emisiones de luz directa a la atmósfera y emplear la cantidad de energía necesaria en forma de luz visible en las zonas donde se necesita

leza y los ecosistemas. El exceso en intensidad y rango espectral de la iluminación artificial, altera los ritmos del ciclo natural del día y la noche en los seres vivos y en la flora. Así mismo, la radiación ultravioleta emitida por las lámparas, invisible para el ser humano, altera gravemente los ritmos biológicos de insectos, animales y especies vegetales.

El alumbrado exterior es necesario y hace posible la realización de las actividades cotidianas por la noche. Pero es necesario evitar las emisiones de luz directa a la atmósfera y emplear la cantidad de energía necesaria en forma de luz visible en las zonas donde se necesita. Toda aquella energía que no se aproveche a este fin, no sólo es inútil para proporcionar seguridad y visibilidad, sino que representa un despilfarro produciendo daños al entorno natural y al ecosistema. Estos perjuicios no se limitan al entorno del lugar donde se produce la contaminación, sino que la luz se difunde por la atmósfera y son percibidos hasta centenares de kilómetros.

Dada la progresiva inquietud y concienciación de la sociedad respecto la conservación y sostenibilidad del medio ambiente, se realizan propuestas para buscar soluciones. Diferentes movimientos han promovido las siguientes medidas para prevenir el problema:

- Impedir que la luz se emita por encima de la horizontal, dirigirla sólo allí donde sea necesaria y emplear de forma generalizada luminarias apantalladas cuyo flujo luminoso se dirija exclusivamente hacia abajo.

- Usar lámparas de espectro poco contaminante y de gran eficacia energética, evitando emisiones fuera del rango donde el ojo humano es sensible a la radiación lumínica, preferentemente de vapor de sodio a baja presión (VSBP) o de vapor de sodio de alta presión

(VSAP) con potencias adecuadas al uso.

- Iluminar exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba abajo y sin dejar que la luz escape de estas zonas.

- Ajustar los niveles de iluminación en el suelo a los recomendados.

- Regular el apagado de iluminaciones ornamentales, monumentales, publicitarias y aquellas que resulten innecesarias.

- Prohibir cañones de luz o láser y cualquier proyector que envíe luz hacia el cielo.

- Reducir el consumo y la intensidad de iluminación en horas de menor actividad, mediante el empleo de reductores de flujo en la red pública o el apagado selectivo de luminarias. Apagar totalmente las luminarias que no sean necesarias.

Del mismo modo, desde el estado también se ha ido plasmando la inquietud de respetar y salvaguardar el medio ambiente y las condiciones naturales de oscuridad propias de las horas nocturnas. Se han materializado en normativas de ámbito local, autonómico y estatal. Las reacciones más destacadas han sido:

- Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias (BOE 03/11/1980).

- Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para protección del medio nocturno. Comunidad Autónoma de Cataluña (BOE 22/06/2001).

- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno. Comunidad Autónoma de Navarra (BOE 21/12/2005).

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16/12/2005).

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España

El exceso en intensidad y rango espectral de la iluminación artificial, altera los ritmos del ciclo natural del día y la noche en los seres vivos y en la flora. Así mismo, la radiación ultravioleta emitida por las lámparas, invisible para el ser humano, altera gravemente los ritmos biológicos de insectos, animales y especies vegetales

2004-2012 representa principalmente un conjunto de medidas dirigidas a la mejora del sistema energético español y a promover la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos. Como desarrollo de esta Estrategia se aprueba el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2011 que contempla las medidas de mejora de la eficiencia en las instalaciones de alumbrado exterior. El uso de la energía y la contaminación lumínica suponen un impacto negativo sobre el medio ambiente y la existencia de la normativa actual es limitada o restringida a carácter autonómico o local. Por todo, ello se aprueba para todo

el territorio español el Reglamento de Eficiencia Energética en la Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre), que complementa al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El día 1 de abril de 2009 entró en vigor dicho Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC-EA (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre). Este reglamento asume como principales finalidades la mejora de la eficiencia y ahorro energético con la directa repercusión en la disminución de las emisiones de gases contaminantes, la limitación del resplandor luminoso nocturno o Contaminación Lumínica, y la reducción de luz intrusa o molesta. Es de aplicación a todas las instalaciones nuevas, las que obtengan una valoración negativa tras un estudio de Eficiencia, y las que sean objeto de modificaciones que supongan más del 50% de potencia o del número de luminarias. Regulará aquellas instalaciones con una potencia instalada mayor a 1000 W y que estén incluidas en el ámbito de aplicación del actual Reglamento de Baja Tensión (REBT). Más concretamente, las destinadas a Alumbrado Exterior (ITC-BT-09), Alumbrado de Fuentes Públicas (ITC-BT-31) y los Alumbrados Festivos y Navideños (ITC-BT-34). Disponiendo por ello, las características que deben cumplir los distintos tipos de alumbrado: Vial (Funcional y Ambiental), Específico, Ornamental, Vigilancia y Seguridad Nocturna, Señales y Anuncios Luminosos, y Festivo y Navideño. Dichas características y limitaciones quedan estructuradas como hemos mencionado mediante las Instrucciones ITC-EA de la siguiente forma:

- ITC-EA-01. Eficiencia Energética: Determina el cálculo de la Eficiencia de las instalacio-



nes de alumbrado a partir de los factores de la Eficiencia de la lámpara más los equipos auxiliares, el factor de mantenimiento y el factor de funcionamiento de las luminarias. Seguidamente, los Requisitos Mínimos de Eficiencia a partir de unos valores mínimos en función del tipo de alumbrado. Finalmente propone la Calificación Energética y su correspondiente certificación mediante la Etiqueta de Consumo a partir de los Índices calculados.

- ITC-EA-02. Niveles de Iluminación: Especifica los requisitos luminotécnicos o fotométricos de las instalaciones de alumbrado. Establece la clasificación y características del alumbrado dentro de las diferentes situaciones y tipologías, y a su vez, los valores de referencia de luminancia, iluminancia uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc. para cada una de ellas. Teniendo especial atención a los valores de uniformidad mínima y de deslumbramiento.

- ITC-EA-03. Resplandor Luminoso Nocturno y Luz Intrusa o Molesta: Se establece una caracterización de Zonas de Protección en una escala desde E1 a E4, en función de la sensibilidad y de las actividades que se realizan en cada zona. A continuación, pres-

cribe medidas para la limitación de las emisiones luminosas, con el propósito de evitar el Resplandor Nocturno, y medidas para evitar la Luz Intrusa o Molesta. Tratando especialmente los valores de flujo hemisférico superior instalado, el filtrado del campo espectral de radiación, longitudes de onda emitidas por las lámparas, y el incremento umbral de contraste, que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador.

- ITC-EA-04. Componentes de las Instalaciones: En esta Instrucción Técnica se regula las prescripciones que deben poseer las lámparas y luminarias en relación con el rendimiento y su Eficiencia. Realiza un trato específico en la utilización de proyectores respecto a sus propiedades y limitaciones durante la ejecución de la instalación. Establece la incorporación de elementos y sistemas de accionamiento que enciendan y apaguen las instalaciones con precisión a las horas previstas en su horario de funcionamiento. Así mismo, prescribe la incorporación de dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso durante el horario de alumbrado reducido.

- ITC-EA-05. Documentación Técnica, Verificaciones e

Este Reglamento supone el primer paso a nivel estatal de regularizar las instalaciones de alumbrado exterior, que desde el punto de vista del ahorro y eficiencia energética revela la sensibilidad y la inquietud por la protección de la Naturaleza y el medio ambiente

Inspecciones: Determina la obligación de presentar una documentación técnica que justifique las exigencias establecidas en este Reglamento y sus Instrucciones, en forma de Proyecto o Memoria Técnica de Diseño como documentación complementaria a la exigida para la legalización de la instalación de alumbrado exterior conforme al REBT 842/2002. Según éste, por medio de una Memoria Técnica de Diseño (MTD) por parte de la empresa instaladora cuando la potencia de la instalación de alumbrado exterior esté comprendida entre 1 kW y 5 kW. y un Proyecto cuando la potencia instalada sea superior a 5 kW. Esta misma instrucción regula el régimen de verificaciones e inspecciones, así como

el procedimiento de valoración y la clasificación de los defectos y deficiencias de funcionamiento.

– ITC-EA-06. Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones: Regula el mantenimiento de las instalaciones para permitir conservar la calidad de éstas, asegurar su mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética. Para ello, determina el factor de mantenimiento (del cuál depende la frecuencia de mantenimiento) teniendo en cuenta los factores de depreciación del flujo luminoso y duración de la lámpara, la estanqueidad de la luminaria que conserva limpio el sistema óptico y su duración. Finalizando con el establecimiento de un programa y registro de las operaciones de mantenimiento.

– ITC-EA-07. Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado: Describe las operaciones y procedimientos de recogida de medidas luminotécnicas correspondientes a las verificaciones e inspecciones. Principalmente las relacionadas con mediciones de luminancias, iluminancias, deslumbramiento perturbador y relación entorno (SR).



Para finalizar, este Reglamento supone el primer paso a nivel estatal de regularizar las instalaciones de alumbrado exterior, que desde el punto de vista del ahorro y eficiencia energética revela la sensibilidad y la inquietud por la protección de la Naturaleza y el medio ambiente. Posiblemente, para muchos, puede suponer una medida insuficiente o incompleta, pero es de reconocer que sirve de base a futuras normativas y reglamentaciones que vigilen por las condiciones naturales de oscuridad, propias de la noche. A su vez, supone una revisión en la generación de futuros proyectos de estas instala-

ciones y respecto a las existentes, la mayoría de propiedad pública, obliga a un apropiado programa de mantenimiento y correcto funcionamiento. Este reglamento supone el inicio de líneas de trabajo para continuar la mejora del alumbrado exterior y su eficiencia en nuestras ciudades. Desde el punto de vista de su aplicación profesional, para una mejor comprensión y efectividad, se deben establecer las respectivas herramientas en forma de documentos, como pueden ser una Guía Técnica de aplicación y una serie de fichas que faciliten la aplicación y justificación en los proyectos. ■

Fuentes

- R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- FRANCO MARTÍN. *Manual Práctico de Iluminación*. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones.
- ASIAIN, R. y FERNÁNDEZ, D. *Contaminación Lumínica. 1995-1999: Fin de Siglo*. Tibidabo Ediciones.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Contaminación Lumínica. Calidad del Aire y Protección Atmosférica*. Actuaciones Públicas en Materia de Medio Ambiente.
- CAMACHO VEGA, J. C. *Contaminación lumínica: una noche cada vez menos visible*. Revista Aparejadores nº 59.
- CAMACHO VEGA, J. C. *Regulación legal de la problemática de la contaminación lumínica, la protección del cielo*. Revista Aparejadores nº 63.
- <http://www.celfosc.org> [Cel Fosc, Associació contra la Contaminació Lumínica]
- <http://www.darksky.org> [International Dark-Sky Association]
- <http://www.iac.es> [Instituto de Astrofísica de Canarias]