

EFICIENCIA A TRAVÉS DEL ALUMBRADO INTELIGENTE

EL INCREMENTO DE LA CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL JUNTO CON LA RECIENTE CRISIS ECONÓMICA VIVIDA HAN ACRECENTADO LA RELEVANCIA DE LA EFICIENCIA, TANTO ENERGÉTICA COMO ECONÓMICA, EN TODO TIPO DE INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS, TANTO PÚBLICAS COMO PRIVADAS. AFORTUNADAMENTE, EN EL CASO DEL SECTOR DE LA ILUMINACIÓN EN GENERAL Y DEL ALUMBRADO EN PARTICULAR, ESTA CONCIENCIACIÓN DEL PROBLEMA ENERGÉTICO SE HA PRODUCIDO EN UN MOMENTO FAVORABLEMENTE TRANSCENDENTAL DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNOLÓGICO.

Dos nuevas líneas de desarrollo tecnológico han venido a confluir en este momento, la tecnología SSL (Solid State Lighting), comúnmente conocida como LED, que ya es una realidad en nuestros hogares, puestos de trabajo y comienza a hacerse también visible en las calles de nuestras ciudades; así como el extraordinario desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que ha hecho posible, más recientemente, el concepto de internet de las cosas (IoT, en sus siglas en inglés).

Estás dos líneas de desarrollo tecnológico han confluído en el sector de la iluminación en lo que denominamos alumbrado inteligente, capaz no solo de generar y controlar luz de una manera más adecuada, sino también de poder interactuar con otros sistemas relacionados o no con la iluminación y cuyo resultado es la mejora del servicio proporcionado al ciudadano.

Desde el punto de vista de la eficiencia, tanto energética como económica de las instalaciones de alumbrado público, podemos inferir también el enorme impacto derivado de la implementación de ambas revoluciones tecnológicas anteriormente mencionadas.

En primer lugar, con la llegada y sobre todo con el afianzamiento de la tecnología de iluminación basada en luminarias LED, se ha producido un enorme salto cuantitativo en términos de reducción del consumo energético en las instalaciones de alumbrado. Este diferencial ha sido generado fundamentalmente por la mejora en términos de eficiencia lumínica, es decir el fuerte aumento del rendimiento producido en la fuente de luz (rendimiento lumínico), en sus ópticas (rendimiento óptico) y en los equipos auxiliares o drivers (rendimiento eléctrico).

Además, la nueva tecnología LED, debido a sus propios fundamentos físicos, permite realizar una regulación (dimado) en un rango mucho mayor y más precisa, lo que hace posible una iluminación mucho más flexible y dinámica. No obstante, la necesidad de gestionar todo este nuevo potencial ha hecho necesario el desarrollo de sistemas de gestión y control mucho más avanzados y potentes que los existentes hasta el momento. Éstos estaban basados, en un elevado porcentaje, en comunicaciones PLC, centralizadas en cuadro eléctrico. Estos sistemas basados en PLC presentan varias limitaciones que los alejan del concepto de iluminación inteligente.

En segundo lugar, la implementación de los nuevos sistemas avanzados de gestión, va a contribuir también al aumento de la eficiencia de las instalaciones de alumbrado, fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- Racionalización de la regulación del alumbrado, adaptando las intensidades, y por tanto los consumos, a las necesidades reales de los ciudadanos en cada momento y lugar. De este modo, se consigue una mayor eficacia y calidad del servicio, mientras se produce un aumento adicional de la eficiencia energética de la instalación y la consecuente reducción de los costes energéticos derivados.
- Optimización del mantenimiento y operación del sistema, mediante la correcta asignación de recursos tanto humanos como

EFFICIENCY VIA SMART STREET LIGHTING

THE RISE OF ENVIRONMENTAL AWARENESS COUPLED WITH THE RECENT ECONOMIC CRISIS HAS ACCENTUATED THE IMPORTANCE OF BOTH ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY IN EVERY TYPE OF PUBLIC AND PRIVATE INSTALLATION AND INFRASTRUCTURE. FORTUNATELY, IN THE CASE OF THE LIGHTING SECTOR IN GENERAL AND STREET LIGHTING IN PARTICULAR, THIS AWARENESS OF THE ENERGY PROBLEM HAS BROUGHT ABOUT A FAVOURABLE AND TRANSCENDENTAL MOMENT FROM A TECHNOLOGICAL STANDPOINT.

Two new lines of technological development have come together at this time: SSL technology (Solid State Lighting), commonly known as LED, which is already a reality in our homes, at work and is starting to gain visibility in our cities' streets, as well as the extraordinary development of information and communication technologies (ICTs) which has more recently turned the concept of the Internet of Things (IoT) into a reality.

These two lines of technological development have converged in the lighting sector into what we call smart lighting, which is not only capable of generating and controlling light in a more appropriate manner, but is also able to interact with other systems that are related or not to the lighting, with the resultant improvement in the service provided to residents.

From the energy and economic efficiency standpoint of street lighting installations, the implementation of both of these technological revolutions has had a huge impact.

Firstly, with the arrival and above all, the strengthening of lighting technology based on LED luminaires, a huge quantitative leap has taken place in terms of reducing energy consumption in street lighting installations. This differential has basically been brought about by the improvement in terms of light efficiency, in other words, the marked increase in output produced by the light source (light efficiency), in its lenses (optical efficiency) and in the control gear or drivers (electrical efficiency).

Moreover, thanks to the physical characteristics of the new LED technology, regulation (dimming) can be undertaken within a greater and more accurate range, thereby offering much more flexible and dynamic lighting. Nevertheless, the need to manage all of this new potential has made it necessary to develop much more advanced and powerful management and control systems than those existing to date. These used to be based on a high percentage of PLC communications, centralised in a switchboard. Such PLC-based systems have several limitations that are far-removed from the concept of smart lighting.

Secondly, the implementation of the new advanced management systems will also contribute to the enhanced efficiency of the street lighting installations, specifically the following aspects:

- Rationalisation of street lighting regulation, adapting the intensities and as such the consumption, to the real needs of residents anytime and anywhere. In this way, greater efficiency is achieved along with a better quality service, while an additional increase in the energy efficiency of the installation is obtained with the consequent reduction in associated energy costs.
- Optimisation of the maintenance and operation of the system, by correctly allocating both material and human

materiales para mantener y operar el sistema. Esto se plasma en una mejor planificación, instalación, mantenimiento y reparación de las instalaciones del alumbrado.

- Descubrimiento y eliminación de ineficiencias y fraude en la instalación tales como: conexiones ilegales, medición precisa de consumos, detección de malfuncionamientos de la red eléctrica.

Los nuevos sistemas de gestión de alumbrado público están evolucionando de la mano de esta nueva revolución digital, superando rápidamente las soluciones de telegestión de alumbrado conocidas hasta ahora. Términos como Big Data ó IoT comienzan a relacionarse con la iluminación urbana, donde cada luminaria se puede convertir en un servidor de datos, en un nodo de una infraestructura de comunicaciones, en un conjunto de aplicaciones para dispositivos inteligentes, que combinan los datos de multitud de sensores (medioambientales, movimiento etc.) con datos pasivos de los sistemas de gestión municipal o con los datos de cualquier otro servicio urbano (residuos, tráfico, emergencias, etc.) para adaptar la iluminación de las ciudades a las necesidades cambiantes de sus ciudadanos.

Estos nuevos sistemas hacen posible el alumbrado inteligente, resultado de la convergencia e integración de nuevas tecnologías en el campo de los dispositivos de monitorización y control de luminarias, de las nuevas soluciones de sensorización, de la conectividad inalámbrica punto a punto y las comunicaciones, del tratamiento y procesado de datos e información, y del desarrollo de nuevas aplicaciones.

STELARIA, el sistema inalámbrico de gestión de alumbrado de ELT, está basado en dicha conectividad inalámbrica en línea con las últimas tecnologías IoT e impulsado por las capacidades de monitorización y adquisición de datos y control de sus nuevos drivers LED, que incorporan la avanzada tecnología eSMART desarrollada por sus ingenieros. Esta tecnología permite generar perfiles de iluminación programables en tiempo real, de acuerdo con parámetros como la localización de la luminaria, el calendario o el horario, consiguiendo de este modo un alumbrado flexible, adaptado a las características del entorno y a las necesidades del ciudadano, y que optimiza al mismo tiempo el consumo de energía, con el consiguiente ahorro económico.

La monitorización y control del driver y de la luminaria se realizan mediante un paquete software propietario, con distintos módulos y aplicaciones, de gestión web, multidispositivo y con diferentes perfiles de usuario, en base a la representación geolocalizada de las luminarias, que permite habilitar diferentes instalaciones y agrupar



Interfaz STELARIA de gestión web multidispositivo | Multi-device web management
STELARIA interface

resources to maintain and operate the system. This is evident in better planning, installation, maintenance and repair of the street lighting installations.

- Discovery and elimination of inefficiencies and fraud in the installation such as illegal connections, accurate consumption metering, detection of malfunctions in the electrical grid.

New street lighting management systems are evolving thanks to this new digital revolution, quickly overtaking the remote management lighting solutions known to date. Terms such as Big Data or IoT are starting to be linked to urban lighting, in which each luminaire can become a data server, a node of a communications infrastructure, a provider of applications for smart devices, that combine the data from a number of sensors (environmental, motion, etc.) with passive data from the municipal management systems or with data on any other urban service (waste, traffic, emergencies, etc.) to adapt the cities' lighting to the changing needs of its residents.

These new systems make smart lighting possible: the result of the convergence and integration of new technologies in the field of luminaire monitoring and control devices, new sensorisation solutions, end-to-end wireless connectivity and communications, data and information handling and processing and the development of new applications.

STELARIA, the wireless street lighting management system from ELT, is based on such wireless connectivity in line with the latest IoT technologies and boosted by its ability to monitor and acquire data and control its new LED drivers that incorporate advanced eSMART technology developed by its engineers. This technology is able to generate real time, programmable lighting profiles in line with parameters such as the location of the luminaire, the calendar or time of day, thereby achieving a flexible lighting system adapted to the characteristics of the surrounding area and the needs of the resident, while optimising energy consumption, resulting in an economic saving.

Monitoring and control of the lighting network is done via a proprietary software package which incorporates a multi-device user-friendly web-based interface with different modules and applications, a range of user profiles and based on a geographic representation of the lighting poles. This enables various facilities and lighting groups to be managed according to different logical criteria (individual, full installation, street and type, etc.).

STELARIA also offers a two-way communications system with the luminaires. To implement this communications system, ELT has designed and manufactured specific devices that, installed on the outside of the luminaire and connected to the LED driver via a specific port, are able to create a network between luminaires.

Some luminaires in the network communicate with the management platform via 2G/3G/4G Gateway nodes (hubs), strategically positioned to allow sufficient redundancy as well as to avoid the system's critical channels. The gateways are also responsible for managing the nodes within their sphere of influence and for events synchronisation.

The communication devices, gateway and node, have an innovative and unique design which makes easy installation possible on the outside of the lighting fixture via the same standard cable gland hole previously used by other devices such as photocells.

las luminarias para su gestión según diferentes criterios lógicos (individual, instalación completa, calle, tipo, etc.).

STELARIA dispone también de un sistema bidireccional de comunicaciones con las luminarias. Para implementar dicho sistema de comunicaciones, ELT ha diseñado y fabrica dispositivos específicos que, instalados en el exterior de la luminaria y conectados al driver LED mediante un puerto específico, permiten la generación de una red entre luminarias.

Algunas luminarias de la red se comunican con la plataforma de gestión mediante nodos Gateway (Concentradores) 2G/3G/4G, en número y posición tal que permitan la suficiente redundancia como para evitar los canales críticos del sistema. Los gateways se encargan además de la gestión de los nodos en su radio de influencia y de la sincronización de eventos.

Los dispositivos de comunicaciones, nodo y gateway, disponen de un diseño innovador y único, que permite su fácil instalación en el exterior de las luminarias, usando para ello el mismo alojamiento estándar usado previamente por otros dispositivos tales como las fotocélulas.

El sistema dispone de mecanismos de descubrimiento automático de dispositivos y autoconfiguración, mecanismos que se utilizan para hacer el proceso de instalación y entrega de la instalación de una manera rápida y sencilla. ELT ofrece además a sus clientes el servicio de gestión de las redes de comunicaciones mediante personal cualificado específico.

Garantizar la seguridad, privacidad y fiabilidad del sistema es fundamental de cara a garantizar un buen servicio de la instalación. Por ello, ELT ha aplicado los más exigentes y actuales protocolos de seguridad y mecanismos de protección a diferentes niveles para que las comunicaciones y los datos sean seguros de extremo a extremo.

STELARIA incorpora una plataforma de almacenamiento y tratamiento de datos, con la correspondiente capacidad de inteligencia de negocio y con herramientas de presentación y visualización de resultados, que permite que determinados datos activos intercambiados en los sistemas de gestión remota del alumbrado público se pueden combinar con datos pasivos de los sistemas de gestión municipales o con los datos de cualquier otro servicio municipal (residuos, tráfico, emergencias, e-administración, etc.).

Cada luminaria para alumbrado exterior se convierte así en potencial servidor de datos. La infraestructura de iluminación pasa de este modo a convertirse en un servicio: además de ser puntos de luz, las luminarias son nodos de la infraestructura de Internet de las Cosas haciendo posible la incorporación de sensores adicionales (medioambientales, ruido, movimiento, vibración y una larga lista de posibilidades), permitir y habilitar su integración en plataformas Smart City o plataformas horizontales de gestión de ciudad, y facilitar la instalación de otras infraestructuras de comunicaciones o de otros servicios, como gestión de parking, afluencia de personas y vehículos o sistemas de información al ciudadano.

STELARIA es una herramienta avanzada e intuitiva, que proporciona a los gestores de las infraestructuras de alumbrado, bien sean privadas o de titularidad pública, la capacidad de mejorar el servicio que prestan al ciudadano, ahorrando simultáneamente en costes mediante la reducción del consumo eléctrico y la optimización del mantenimiento y operación de las instalaciones. Todo ello redundará a su vez en una reducción importante del impacto en las emisiones CO₂ de dichas instalaciones, haciendo el entorno urbano mucho más sostenible.



Nodo STELARIA instalado en luminaria LED | STELARIA node installed on a LED luminaire

The system offers automatic device discovery mechanisms and automatic configuration, mechanisms that are used to simplify and speed up the delivery and installation process. ELT also offers its clients a communications networks management service via dedicated qualified personnel.

Ensuring security, privacy and system reliability is essential in order to guarantee a good lighting installation performance. Therefore, at ELT we have applied the most demanding, current security protocols and protection mechanisms at different system levels so that the communication and data are safe from one end to the other.

STELARIA incorporates a data storage and processing platform with the corresponding smart business capacity and tools for presenting and visualising results. This allows specific active data exchanged with the remote street lighting management systems to be combined with passive data from the municipal management systems or with data from any other municipal service (waste, traffic, emergencies, e-administration, etc.).

Each luminaire for outdoor lighting can be turned into a potential data server. The lighting infrastructure therefore becomes a service: apart from being light points, the luminaires are nodes within the IoT infrastructure, making it possible to incorporate additional sensors (environmental, noise, motion, vibration among others), allowing and enabling their integration into Smart City platforms or horizontal city management platforms and facilitating the installation of other communications infrastructures or services, such as parking management, the flow of people and vehicles or residents' information systems.

STELARIA is an advanced and intuitive tool that provides street lighting infrastructures managers, whether privately or publicly owned, with the capacity to improve the service they provide to residents, simultaneously making costs savings by reducing electric consumption and optimising the operation and maintenance of the installations. All this in turn brings about a significant reduction in the impact of CO₂ emissions of these installations, making the urban environment much more sustainable.

Arturo Rubio Dobón
Business Development Manager
ELT's Smart Systems Division