

# Iluminación de Exteriores

La incorporación de la tecnología LED al mercado de la iluminación está adquiriendo cada día un mayor protagonismo, tanto en la iluminación interior como exterior, gracias a su versatilidad, reducido tamaño y gran eficiencia energética.

Con carácter divulgativo, incluimos de forma permanente desde el pasado mes de enero una serie de artículos que pretenden ayudar a entender su funcionamiento y aportar algunas claves prácticas para su utilización. No buscamos ser exhaustivos, sino ofrecer una amplia visión sobre sus particularidades, aplicaciones y curiosidades, mostrando a lo largo de las distintas ediciones los últimos avances tecnológicos, novedades y también proyectos innovadores. Veamos hoy que aplicaciones nos depara su uso en la iluminación exterior.

Por Alfred Sa  
FLUXUS Luminotécnicos Asociados

Con agradecimientos a Naiara, Golsana, Miquel  
y especialmente a Eva Palao

[www.fluxuslight.com](http://www.fluxuslight.com)

## Introducción

Recordemos lo que escribíamos en el número 44 de idl, en enero 2009: “¿Dónde estamos actualmente? En pleno 2008 la anunciada “revolución” de la iluminación ya ha llegado ¿o está llegando todavía?”

El uso del LED en proyectos de iluminación es relativamente reciente. Si consideramos los últimos diez años, sólo con el elevado crecimiento de sus prestaciones ya se explica la exponencial aparición de soluciones por parte de los fabricantes y de aplicaciones por parte de los diseñadores y creativos. Muy pocos fabricantes ofrecían en 2001 proyectos con LED, pero las primeras instalaciones que se realizaron a partir de entonces revolucionaron la manera de pensar la iluminación, tanto por sus prestaciones como por su bajo consumo relativo. Las continuas mejoras previstas por los investigadores se han ido confirmando, y en algunos casos incluso se han superado, lo que ha llevado a la consolidación de esta nueva tecnología.

En el presente artículo vamos inevitablemente a glosar algunas de las muchas cualidades de los LED, sin por ello dar a entender que ya no con-

fiamos en el uso de las otras lámparas convencionales. En nuestra opinión, el uso del LED es una alternativa más, una nueva herramienta cada día más sofisticada a nuestra disposición. En un proyecto concreto, podremos descartar el uso del LED, descartar el uso de lámparas convencionales o alternar ambas tecnologías, pero ello lo haremos siempre tras estudiar todas las posibilidades, tras comparar los presupuestos y realizar una estimación de costes de explotación.

Es cierto que actualmente dudamos antes de elegir el sistema de iluminación, pero sabemos que en el futuro los LED irán ganando terreno poco a poco hasta ser la fuente de luz elegida con mayor frecuencia.

Referente a la iluminación exterior, hemos planteado una clasificación más o menos teórica, aún sabiendo que las fronteras de esta clasificación son relativas y que un mismo tipo de luminarias es susceptible de incluirse en uno o más apartados, que son los siguientes: señalización, jardines y parques públicos, piscinas y fuentes, fachadas y monumentos, zonas peatonales y espacios urbanos, viales o “street lighting”, arte y “media façade”.



Las luminarias LED son una solución eficaz en la señalización gracias a su mínimo consumo y su bajo mantenimiento.

## Señalización

El LED supera al resto de fuentes de luz en esta aplicación.

La tecnología LED empezó su prolifera carrera en la iluminación en tareas de señalización luminosa, ya que no era precisa una elevada eficacia, pero se valoraban otras de sus principales características tales como bajo consumo, larga vida y mantenimiento prácticamente nulo, cualidades que la hacían la solución perfecta.

Su reducido tamaño permite que durante el día pase bastante inadvertido, adaptándose completamente al entorno y a la arquitectura del lugar. En la oscuridad, la saturación que consigue el color de la luz del LED crea grandes contrastes y, por lo tanto, una referencia para la orientación del individuo.

Las luminarias LED de señalización son una solución eficaz y tecnológica, y su uso masivo nos confirma que no es necesario consumir más que unos pocos vatios para señalar un espacio exterior, aplazando por mucho tiempo el mantenimiento, lo que las convierte a la larga en una solución económica.

## Jardines, parques públicos

Los LED han contribuido a elevar la iluminación de jardines a la categoría de arte, además de ayudar a mejorar en algunos aspectos el paisajismo, al conseguirse soluciones lumínicas visualmente muy interesantes y con bajo coste de explotación.

Los paisajistas y diseñadores de iluminación disponen de más recursos a la hora de planificar la iluminación de jardines, parques o masas arbóreas. Gracias a la capacidad de reproducir perfectamente el color de la vegetación o cambiarlo por completo, los LED abarcan todas las temperaturas de color posibles y todos los colores imaginables aportando soluciones diferentes a las conocidas con anterioridad. El uso de lámparas de halogenuros con filtros CMY o lámparas halógenas con filtros dicróicos, fluorescentes RGB o vapor de sodio alta presión en jardines, se ha visto superado por la flexibilidad y por las inmensas posibilidades del LED, a pesar de que el elevado precio lleve a descartarlo en ocasiones y nos obligue a recurrir a las tecnologías “convencionales”.

Con el sistema RGB y mediante dispositivos programables se generan imágenes, formas y animacio-

nes que aportan singularidad al espacio, pudiendo resaltar diferentes elementos como por ejemplo algún árbol peculiar, una escultura, un sendero, un volumen de agua, una cascada, etc.

La constante preocupación por la naturaleza y el medio ambiente ha favorecido además la creación del Eco-Light o Green-Light, un movimiento a favor del ahorro energético dedicado a diseñar sistemas autónomos de iluminación que funcionan sólo con energía solar, evitando así el consumo de energía eléctrica. Gracias a su bajo consumo energético, el LED es la lámpara escogida para este tipo de luminarias.

## Fuentes, piscinas y estanques

En la iluminación de fuentes y piscinas, en primer lugar debemos tener en cuenta que, debido a la inmersión permanente de los proyectores, necesitamos un sistema de iluminación que funcione a bajo voltaje para evitar accidentes. Y los LED nos proporcionan esta característica. Las luminarias sumergibles, además, requieren un IP68 para evitar filtraciones de agua. El pequeño tamaño de los LED facilita la creación de luminarias compactas



En los jardines, las luminarias LED permiten obtener soluciones lumínicas de gran interés visual y bajo coste de explotación.

y estancas; y su elevada luminancia al utilizar un haz estrecho o spot, facilita la “inyección de luz” o conducción de la luz hacia el centro del volumen de agua.

La tecnología LED cumple con estos importantes requisitos y, además, gracias a la aplicación de color, aporta espectacularidad, consiguiéndose efectos muy singulares en el agua.

Los fabricantes ofrecen varios tipos de lámparas sumergibles tales como proyectores, lineales, fijos o dirigibles, creando así un amplio abanico de posibilidades a la hora de plantear un diseño.

La iluminación rítmica de fuentes de agua constituye el siguiente paso, ya que se puede coordinar mediante una programación previa la aplicación de los diferentes dispositivos que iluminan la fuente, en función de cómo fluya el agua, e incluso añadiendo música junto con los cambios de color o formas de los distintos chorros. Con este tipo de tecnología podemos ofrecer pues al observador un elegante espectáculo de agua, luz y sonido.

Los LED comparten con la fibra óptica el reinado en este terreno, aunque la utilización de la fibra óptica complica un poco en algunos casos la instalación y, por otro lado, la potencia lumínica total está más limitada. Otro factor a considerar y com-

parar es el precio, pues los LED pueden resultar un poco más económicos que la fibra óptica.

El uso de lámparas PAR de elevada potencia, irá quedando en desuso conforme se perfeccionen las soluciones con LED y se logren precios más competitivos que en la actualidad.

#### Fachadas, puentes y monumentos

La iluminación de puentes, monumentos y fachadas fue uno de los primeros ámbitos donde la utilización de los leds dio mayores frutos.

A principios de la presente década, los leds irrumpieron en el panorama de los proyectistas de iluminación, ofreciendo la posibilidad de conseguir una iluminación puntual o rasante, o bañar una pared de forma uniforme. Ofrecían también el uso de color y, más adelante, la regulación y control total del mismo. Al principio, existían ciertas limitaciones, (leds monocromáticos o leds blancos de escaso rendimiento) pero, con el tiempo, se incrementaron las prestaciones tales como la eficacia en lm/w o la reproducción cromática del led blanco, de forma que cada vez más nos permiten mayores posibilidades de uso.

El pequeño tamaño de un perfil de leds permite integrarlo en la propia fachada y adaptarlo a

cornisas, contornos y otros lugares inverosímiles, permite situar pequeñas luminarias de escasísimo consumo en puntos estratégicos de un fachada, en ventanas (interior o exteriormente), en un templete o tras un relieve o una escultura. Esta facilidad ofrece al diseñador de iluminación la posibilidad de aplicar pequeñas pinceladas de luz en los puntos de una fachada que merecen ser destacados, sin manchar otras zonas que podrán permanecer en sombra o en penumbra. Es la iluminación de matices, de pequeños acentos.

Actualmente, la iluminación con LED nos permite realizar un proyecto de iluminación con un consumo de potencia mínima, respetando las normativas y evitando factores molestos como deslumbramientos, dispersión no deseada de luz a otras zonas, luz intrusa o contaminación lumínica, además de ofrecernos también la aplicación de conceptos de iluminación dinámica.

#### Zonas Peatonales, carril bici, espacios urbanos

En la iluminación de espacios públicos el LED ya ha dejado de ser una promesa para convertirse en una interesante realidad. Una luminaria de menos de 40w, incluso de menos de 30w, puede cumplir perfectamente con los estándares de iluminación

necesarios en este tipo de aplicaciones, ya sean caminos peatonales, carriles bici o espacios públicos, aceras o calles residenciales, con niveles suficientes.

Una de las ventajas es el color blanco de la luz que, según los últimos estudios científicos, nos permite iluminar correctamente con niveles incluso inferiores que con lámparas de sodio, pues la visibilidad del ojo humano aumenta en la zona del espectro luminoso del LED.

En cuanto a rendimientos y eficacia luminosa, el LED y otras lámparas convencionales han superado hace tiempo al mercurio y, si hacemos la comparación con otras lámparas habituales como halógenos o fluorescente, el LED ya está a niveles parecidos en rendimiento lm/w, e incluso lo supera en ocasiones porque el rendimiento global de la luminaria es excelente.

El año pasado, durante la celebración del certamen de iluminación Light+Building, varios fabricantes presentaron luminarias LED peatonales y la tendencia siguió en aumento con los eventos de Lumiville y Euroled 2008, confirmándose todo ello en la próxima edición del Simposium Nacional de Alumbrado, que tendrá lugar en Pontevedra en el mes de mayo, ya que cinco de las ponencias presentadas tratarán sobre iluminación con LED en relación a los alumbrados urbanos y viarios.

#### Viales

Este mercado todavía está en evolución, el número de luminarias que hoy podemos comprar e instalar es aun muy reducido. Si hacemos referencia aquí a un artículo que se publicará en Abril de 2009, sobre iluminación viaria y peatonal, y basado en un estudio realizado por FLUXUS en mayo de 2008, en él descubrimos hasta 473 empresas catalogadas como “led lighting” o “alumbrado público viario” y, dentro de éstas categorías, había 166 empresas catalogadas como “street lighting” (Fuentes Light+Building y LEDs Magazine).

En España, con ciertas garantías, descubrimos unas

Los LEDs son especialmente apropiados para la iluminación de fuentes y fachados por su bajo voltaje, su pequeño tamaño y las posibilidades de aplicación de color.



Imagen de la iluminación de la fachada del Hotel Me en Madrid.

# publi viso



Dos imágenes de un camino peatonal iluminado con tecnología LED en Mosca, Italia.

40 marcas durante 2008, aunque en los últimos meses se han producido bastantes novedades en este campo, y esta primavera varios fabricantes presentan oficialmente sus modelos basados en LED. Recordemos lo que habíamos escrito en la anterior edición de idl referente a los requerimientos que debemos exigir a una luminaria con LED para proyectos de iluminación exterior ya sea pública, viaria o peatonal:

- Eficacia luminosa del LED: > 80 lm / W
- Eficacia del sistema > 75 lm / W
- Vida útil: > 40,000h (70% flujo inicial )
- CRI > 75
- Temperatura color de 2700K a 6000K

Estos requerimientos son meramente orientativos ya que cada proyecto tendrá sus propias necesidades. Pero, si bien hace unos años se iluminaban calles o avenidas con vsap de 1000w, 600w o 400W, actualmente es impensable. Hemos pasado de inundar absolutamente las calles de luz ama-

riente que lo iguala todo a definir exactamente cuanta luz, cuantos lúmenes y, en fin, cuantos lux de luz blanca, con qué temperatura de color, con qué CRI, y qué nivel de regulación necesitamos en una zona vial o peatonal. Los LED nos permiten realizar una iluminación a medida.

#### Túneles

Donde los LEDs ofrecen mayores posibilidades de utilización es en la señalización y alumbrado de emergencia en túneles, por su reducido tamaño, por su bajo consumo, por el bajo mantenimiento y por el elevado brillo que presenta (evitando la luminaria el deslumbramiento al conductor) ayudando en la orientación y referencia y marcando claramente los muros laterales.

Las experiencias de iluminación viaria de túneles en España todavía son pocas, pero como ejemplo tenemos el Túnel de Parpers (entre Mataró y Granelers, en la provincia de Barcelona) en el que se han sustituido recientemente las luminarias de vsap 400w y 250w por luminarias LED lineales.

Ciertamente la uniformidad conseguida es muy buena y, a falta de más datos, consideramos que es una buena iluminación.

Como crítica, decir que hemos leído hace tiempo en una web (no la citaremos) una comparativa entre una luminaria de vsap 400w y una luminaria de LED, que presentaba un rendimiento notable. Pero, para realizar la comparativa, en esa web consideraban que el consumo de la lámpara y equipo de vsap 400w era de 680w... lo que, la verdad, no nos parece serio, ya que haciendo las comparativas de esta forma no llegamos a ningún lado.

#### Arte, esculturas

Una de las aplicaciones más innovadoras y actuales es el llamado LED ART, que abarca desde las llamadas esculturas electrónicas hasta exhibiciones e instalaciones. Incluso podría clasificarse como arte algunas impresionantes decoraciones navideñas. Muchas de las piezas son temporales y están ubicadas en espacios públicos, se dice que es la nueva manera de hacer "Street Art", incluso algunos

# PUBLI



Los LEDs son ideales para la iluminación de zonas urbanas, viales y puentes por su bajo consumo y mantenimiento.



La tecnología LED ha promovido el desarrollo vertiginoso de las instalaciones de arte, como la instalación de la imagen, realizada por Yann Kersalé en Bruselas, y las fachadas mediáticas.

## PUBLI

autores consideran el uso de los LED como la reinvención de los graffiti (los llamados Throwies), aunque también hay proyectos asombrosos por su tamaño. Algunas de estas grandes realizaciones incorporan microprocesadores, sensores de presencia, sensores de sonido, de ondas... todo ello para "activar" la instalación y provocar los efectos de luz programados a cada orden. Por que el LED tiene esas pequeñas grandes ventajas... es completamente regulable y puede cambiar de color, puede encenderse y apagarse de forma inmediata creando un efecto estroboscópico, un black out, o una sutil transición entre distintas tonalidades, puede regularse mediante un sencillo sistema 0-10V, o Dalí, o DMX, etc.

Existen ciudades que organizan festivales de luz, una preciosa forma de llenar las calles de gente, de atraer turistas, de ilusionar y emocionar al público. Entre las más destacables encontramos Lyon, en la que cada año se reúnen los más prestigiosos Lighting Designers dispuestos a llenar las calles de luz en la "Fetes des Lumieres", o Frankfurt, donde se celebra Light+Building la feria más importante del mundo en el sector de la iluminación, y el festival de luz "Luminale".

En estos festivales de iluminación, los LED han supuesto una nueva inyección de creatividad a los

artistas y diseñadores, gracias a la miniaturización de las luminarias y la flexibilidad de su uso que permite adaptarlos a cualquier forma o espacio.

### Media Façade

Cuando hablamos de fachadas mediáticas lo hacemos de la integración tecnológica de la iluminación en la arquitectura, e incluso de la interacción de ésta con el individuo.

Este sistema es un componente más de la arquitectura y se diseña específicamente para cada caso. Cada fachada tiene sus dispositivos, sus sensores y su programación específica para ser única.

Podemos encontrar varios tipos de fachadas mediáticas según la ubicación de los LED. Primero aparecieron las pantallas de LEDs en gran formato que se colocaban delante de la fachada, convirtiéndola en un "display" gigante toda ella. Con la evolución de esta tecnología se llegó a realizar las "LED MESHES", redes de LEDs que muestran la imagen pero que a la vez permiten la visión a través de la pantalla y la entrada de luz natural al interior del edificio. Por último y siempre en busca de la mayor integración posible, los LED se ubican en la propia estructura, la fachada, convirtiéndose en un elemento propio de ésta.

La fachada mediática ofrece a los usuarios un sin-

fín de posibilidades de comunicación a gran escala, de modo convincente, enfático y persuasivo, con la propia animación artística, con propaganda empresarial, información municipal, videos, etc.

### El futuro de la iluminación con LEDs

No podemos predecir el futuro, pero sí estudiar las tendencias, y estas son bastante claras tal como hemos expuesto a lo largo de este artículo.

En señalización, jardines, fachadas y estructuras las ventajas del LED son evidentes. En iluminaciones artísticas se abren nuevos caminos de diseño, y en media façade el LED es imprescindible. En iluminación de zonas peatonales y viales, aunque todavía existen pocos productos en el mercado, el LED ya puede compararse con otras fuentes de luz con resultados notables, aunque la decisión de utilizarlo es, fundamentalmente, económica.

Y el futuro inmediato... Esperemos a ver en el certamen Construmat, que se celebrará en Barcelona durante el mes de abril, las novedades del 2009, seguro que será muchas.

### Para más información o consultas:

[alfred-sa@fluxuslight.com](mailto:alfred-sa@fluxuslight.com)

Próximo artículo: Uso del LED en proyectos de iluminación interior