

LUZ LED, & POR QUÉ AHORA SÍ?

LA TECNOLOGÍA L.E.D. (LIGHT EMITTING DIODE) ES UNA MODALIDAD DE GENERACIÓN DE LUZ QUE DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS HA ALCANZADO UNA GRAN POPULARIDAD EN TODO EL MUNDO, AUNQUE YA CONOCIDA DESDE PRINCIPIOS DEL SIGLO XX, DURANTE MÁS DE CIENTO AÑOS HABÍA PASADO CASI DESAPERCIBIDA PARA APLICACIONES DE ALUMBRADO, POR NO ESTAR LO SUFICIENTEMENTE DESARROLLADA Y SER POCO COMPETITIVA EN RELACIÓN A OTRAS TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES COMO LA INCANDESCENCIA O LAS LÁMPARAS DE DESCARGA. EN EL PRESENTE ARTÍCULO ANALIZAMOS LOS MOTIVOS DE ESTE CAMBIO DE TENDENCIA ASÍ COMO LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE ESTA TECNOLOGÍA.

JESÚS MANUEL GIZ NOVO

Ingeniero industrial y Técnico Superior de Mantenimientos en la Universidad de A Coruña.
jesus.giz@udc.es

FERNANDO BLANCO SILVA

Doctor e Ingeniero Industrial.
Profesor de enseñanza secundaria.
fernando.blanco.silva@edu.xunta.es

La tecnología L.E.D. se basa en la emisión de luz (fotones) a partir de un diodo utilizando la electroluminiscencia; este efecto se debe a que cuando la corriente eléctrica atraviesa un material semiconductor en sentido apropiado se emite luz con una emisión muy baja de calor. Pese a ser conocida hace más de un siglo no es hasta los años sesenta cuando se inicia su explotación comercial, aunque con una presencia limitada a los pequeños dispositivos que emitían luz de señalización en colores rojo, verde o amarillo; los más habituales eran los dispositivos ON/OFF en los electrodomésticos (el popular stand by) y la señalización de interruptores de puntos de luz; en todos estos casos el principal defecto era que la calidad y la cantidad de la luz emitida era muy baja para dar el salto

al uso en alumbrado general. A finales de los años noventa se desarrollan diodos que emiten luz ultravioleta y azul, y ya en el siglo XXI se descubren los L.E.D. que emiten luz blanca convencional, y que podían utilizarse de forma generalizada para todo tipo de alumbrados.

Hasta el siglo XXI las lámparas más populares (principalmente por su bajo precio) eran las incandescentes que, por su principio de funcionamiento, convertían la inmensa mayoría de la energía que consumían en calor y sólo una pequeña parte en luz.

La mejora tecnológica, y en particular la implantación de las políticas de ahorro de energía derivadas del Protocolo de Kioto incremen-



LED TIPO T-PACK

tan las exigencias en el rendimiento energético de las lámparas y en el año 2005 la Comisión Europea aprobó la *Directiva EuP 2005/32/CE* y posteriormente la *ErP Ecodesign 2009/125/CE*; ambas directivas desarrollan los parámetros de eficiencia mínima para aparatos que utilizaban energía y aparatos relacionados con la energía respectivamente y en el reglamento CE 244/2009 que desarrolla dichas directivas. De esta forma se fijan valores mínimos de eficiencia lumínica y al aplicarse van haciendo desaparecer progresivamente las lámparas incandescentes, permitiendo actualmente la incandescencia halógena de alto rendimiento y otras alternativas como el L.E.D., y las lámparas de descarga.

Con el fin de adecuarse a estos cambios en las nuevas exigencias ambientales las empresas fabricantes han invertido cantidades millonarias en I+D+i en el desarrollo del L.E.D., y gracias a esto se alcanzaron grandes avances tecnológicos que continúan cada día y que posibilitan su uso masivo para alumbrado; estas mejoras junto al incremento en el precio de la energía eléctrica provocan que a día de hoy la tecnología L.E.D. sea una solución económicamente muy interesante tanto en alumbrado interior como exterior.

Esta mejora de tecnología de los últimos años se ha basado en:

- Aumento de la eficacia luminosa: Las luminarias L.E.D. ya han llegado a los 100 lúmenes/Watio, superando con creces la eficacia de las incandescentes e incluso por encima de lámparas de descarga tradicionalmente más usadas; en términos generales sólo las lámparas de vapor de sodio de alta y baja presión mejoran este parámetro (hasta unos 180 lúmenes/W) aunque la calidad lumínica del vapor de sodio es muy pobre.
- Aumento del rango de potencias disponibles en el mercado, aumentando las posibilidades de aplicación a prácticamente

todos los rangos de iluminación usual (comercial, doméstico, vial...). Con nuevas tipologías de semiconductor se consiguen mayores potencias lumínicas y mayores rendimientos. El LED a pesar de la baja pérdida en calor que produce, disipa calor, y es este punto el punto crítico en el aseguramiento de una correcta duración. Por este motivo en muchas ocasiones podemos ver que el tamaño y por tanto el coste del LED es importante por los disipadores que tiene y la necesidad de que estos sean metálicos para una correcta disipación.

- Reducción de los costes de fabricación y por tanto el precio de venta para el consumidor final. En particular la importación de lámparas LED de fabricación china ha conseguido que se convierta en una tecnología asequible para usos domésticos y comerciales, con un uso anual limitado.

La elección entre una u otra tecnología va a depender de cada uso concreto y no podemos decir que una tecnología aúne todas las ventajas; en temas de alumbrado la elección entre una y otra tecnología requiere que la solución sea técnicamente viable (potencias disponibles, confort visual...) y un periodo de retorno asumible; éste depende de las horas equivalentes de uso al año (Energía anual consumida/potencia instalada) y de la evolución prevista del precio de la electricidad. Aunque como hemos citado antes la casuística es infinita podemos considerar que el criterio de filtro está entre los cinco y diez años; de forma aproximada podemos citar que en alumbrado exterior (unas 4.100 horas al año) el periodo de retorno son unos cuatro años como norma general (cinco o seis cuando se requiere una mejora adicional de la infraestructura eléctrica). Una vez asegurado un periodo de retorno menor a los diez años se debe garantizar que la tecnología es apta para el fin que estamos buscando.

En cuanto a la aptitud de la tecnología debemos citar como ventajas más importantes a la hora de valorar su elección las siguientes:

- Rápido encendido al 100% de intensidad (no precisan de cebado o precalentamiento)
- Robustez y es una pieza única.
- No reducen su vida con el número de encendidos como las lámparas de descarga. Esto hace que el alumbrado L.E.D. es idóneo para zonas de alto tránsito en interiores, con frecuentes encendidos y apaga-



dos. Las lámparas L.E.D. son óptimas para el uso de detectores de presencia; al cual obliga el *Código Técnico de la Edificación* en su Instrucción HE3. *Eficiencia energética en instalaciones de iluminación para zonas de uso esporádico.*

- Tamaño reducido y amplia gama de producto, lo que facilita el diseño de lámparas y luminarias con una estética diferente y/o personalizada.
- Larga vida útil, que puede llegar a unas 50.000 horas (según información facilitada por la mayoría de fabricantes); no obstante este parámetro es muy variable porque es un parámetro que depende de la luminaria y de las condiciones de instalación. La larga vida media es su gran fortaleza porque es muy ventajosa respecto a otras lámparas alternativas a las incandescentes, por ejemplo las lámparas de descarga y de bajo consumo tienen su vida útil máxima en unas 15.000 horas en condiciones óptimas de funcionamiento y utilización.
- Sustitución directa de alumbrados existentes sin necesidad de modificar la instalación en general. Esto posibilita su aplicación en alumbrado público como retrofitting de instalaciones existentes, debe cuidarse especialmente la uniformidad de los esquemas de iluminación con el uso de ópticas adecuadas.
- Mantenimiento más barato que otras tecnologías afines, al ser necesaria su sustitución con menor frecuencia.
- Es apta para alumbrado exterior, y en particular mejora la calidad lumínica de las lámparas de vapor de sodio, permitiendo el funcionamiento con doble nivel lumínico o incluso regulación proporcional (rebajar la emisión de luz en las horas de menos afluencia de peatones).

Hemos visto que la tecnología L.E.D. ya es una tecnología madura, el avance tecnológico de los últimos años es espectacular y la supresión de las lámparas incandescentes ha popularizado esta tecnología, no obstante debemos considerar algunos inconvenientes que deben ser también valorados. El primero y más importante es la falta de información y la confusión que algunos fabricantes provocan, y que podría llegar a considerarse un fraude al consumidor; existen datos que hablan de eficacias fuera de valores reales, desproporcionadas (más de 683 lúmenes/W) o duraciones inverosímiles de 100.000 horas; esta falta de información provoca a la larga la desconfianza

del mercado y un efecto rebote por las personas que han apostado por esta tecnología con resultados negativos; otro fraude habitual es limitar la información al consumo pero omitiendo que es más caro que otras tecnologías convencionales (incandescentes mejoradas, bajo consumo...); los usos domésticos y de oficina (un funcionamiento equivalente menor a 2.000 horas al año) provocan períodos de retorno superiores a los diez años, y esto debe ser siempre conocido previamente por el usuario final.



LED TIPO CHIP ON BOARD

Este tipo de configuración permite una mayor densidad de chip y por tanto una mayor potencia lumínica que otras tipologías como la T-PACK. En la imagen puede verse el disipador metálico para un correcto funcionamiento y durabilidad de la electrónica



LED TIPO T-PACK

http://www.udc.gal/sociedade/medio_ambiente/enerxia/

