

Título del trabajo/ Title of paper

Alumbrado solar autónomo: Panorama del Mercado, Aplicaciones Potenciales y Limitaciones Tecnológicas

Autor/es/ Author/s

Alan Marolleau

Empresa/s Company/s

SUNNA DESIGN

Dirección principal/ Mail address

17 Rue du Commandant Charcot, 33290 Blanquefort, France

Teléfono, fax, e-mail de la persona de contacto/
Phone, fax number and e-mail address of the contact person

Teléfono : +33 6 99 82 31 49
E-mail : alan.marolleau@sunna-design.fr

Tema:

14. Energías renovables

1. Introducción: funcionamiento de una luminaria solar y viabilidad económica.

El alumbrado solar ha experimentado un rápido crecimiento en todo el mundo en la última década, gracias a la democratización de la tecnología y a su viabilidad económica. En este artículo, se analizará el funcionamiento de una luminaria solar, las aplicaciones potenciales del alumbrado solar y sus limitaciones tecnológicas.

El funcionamiento de una luminaria solar se basa en la conversión de la energía solar en electricidad, que se almacena en una batería y se utiliza para alimentar una fuente de luz LED. Los componentes principales de una luminaria solar incluyen el panel solar, la batería, el controlador y la fuente de luz LED. El panel solar recoge la energía del sol y la convierte en electricidad, que se almacena en la batería. El controlador gestiona la carga y descarga de la batería y garantiza el correcto funcionamiento del sistema. La fuente de luz LED ofrece una iluminación eficiente y de alta calidad.



Las aplicaciones potenciales del alumbrado solar son diversas y se están expandiendo rápidamente. Las luminarias solares se utilizan para la iluminación pública en ciudades y pueblos, para la iluminación de carreteras y autopistas, para la iluminación de áreas rurales y remotas, para la iluminación de parques y jardines, y para la iluminación de edificios y monumentos históricos, entre otras aplicaciones. Se presentarán ejemplos concretos de proyectos de iluminación solar en España e internacionalmente, con fotografías y descripciones detalladas de las soluciones utilizadas.

Sin embargo, el alumbrado solar aún tiene algunas limitaciones tecnológicas que deben ser consideradas. La tecnología actual limita el uso del alumbrado solar en aplicaciones de muy alta potencia, como la iluminación de estadios deportivos o aeropuertos, y en ciertos entornos, como áreas de alta contaminación lumínica o climas extremadamente fríos. Se analizarán las limitaciones actuales del alumbrado solar y se explicarán los factores que impiden su uso en ciertas aplicaciones.

2. Panorama: visión general del mercado con algunos datos destacados de 1990 a 2023 y resumen de los equipos / proveedores en la actualidad.

El mercado de la iluminación solar ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a su capacidad para ofrecer soluciones sostenibles y rentables. Desde 1990, se han realizado importantes avances en tecnología y fabricación de paneles solares, lo que ha permitido que los sistemas de iluminación solar sean más eficientes y económicos.



En la actualidad, hay una amplia variedad de equipos y proveedores de iluminación solar disponibles en el mercado. Los sistemas de iluminación solar se pueden clasificar en varias categorías: sistemas todo-en-uno, sistemas todo-en-dos y sistemas en kit.



Los proveedores de equipos de iluminación solar ofrecen una amplia variedad de soluciones, desde pequeñas luminarias solares para uso doméstico hasta grandes sistemas de iluminación para carreteras y parques.

PROVEEDORES DEL MERCADO





FABRICACION EN EUROPA



IMPORTACION DE ASIA



FABRICANTES ESPECIALIZADOS EUROPEOS



FABRICANTES / DISTRIBUIDORES

3. Aplicaciones potenciales: presentación de las múltiples aplicaciones posibles de las luminarias solares basada en proyectos concretos realizados en España e internacionalmente con fotografías y descripción de la solución.

Las luminarias solares han demostrado ser una solución sostenible y rentable para una amplia gama de aplicaciones, desde la iluminación de calles y parques hasta la señalización y seguridad en carreteras y ferrocarriles. En esta sección, presentaremos algunos ejemplos concretos de proyectos realizados en España e internacionalmente, ilustrando así las posibilidades que ofrecen las luminarias solares.

CAMINOS DE HOSTALETIS LAS BALEARES



Santa Eugènia



Necesidades/Características
 Aplicación: camino residencial
 Temperatura de color: 4000K
 Disposición luminarias: unilateral
 $Em \geq 10 \text{ lux}$ y $Um \geq 0,40$



	Luminaria asiática	Sunna Design
Interdistancia	26 m	34 m
Altura	6 m	5 m
Cantidad	25 u	19 u
Potencia	30 W	20 W
Flujo	5100 lm	3500 lm
Iluminancia E_m	13,3 lx	10,1 lx
Uniformidad U_o	-	0,38
Vida útil	2-3 años	> 10 años
Garantía	1-3 años	6 años

El ayuntamiento decidió instalar un sistema solar de alumbrado público con el fin de mejorar la seguridad y la comodidad de los usuarios.

En Santa Eugenia, localidad mallorquina de las Islas Baleares, la falta de iluminación en el Camí de s'Hostalet dificulta el uso de esta vía por la noche. Tras estudiar varias opciones de luminarias, el ayuntamiento eligió las soluciones solares de Sunna Design, por su calidad, prestaciones y garantías.

El Camí de s'Hostalet es un camino de 5 metros de ancho sin ningún tipo de iluminación. Con el fin de mejorar la seguridad y la comodidad de los usuarios, el ayuntamiento decidió instalar un sistema de alumbrado público. La iluminación solar resultó ser la mejor opción para este proyecto. Instalar luminarias solares iSSL Maxi Road de Sunna Design es de hecho más económico que implementar una red de iluminación convencional, ahorrando costes de conexión a la red eléctrica (zanjas, cableado, acometida y cuadro eléctrico).

Las luminarias solares de Sunna Design representan un ahorro del 26% respecto a la instalación de un sistema de iluminación convencional, un 75% menos de tiempo de instalación, y una factura de electricidad de 0€.



CAMINO DE S'HOSTALET

SANTA EUGENIA

x19 10 lux 3000K 4000K 5700K AWR MR NR

PERFIL E D: 34 m H: 5 m

Vía Residencial

13

El ayuntamiento de Santa Eugenia apostó rápidamente por las soluciones solares de Sunna Design, ante productos de coste inferior a primera vista, pero demostrando ser menos eficientes y sobre todo menos fiables con el tiempo. Las luminarias de Sunna Design ofrecen una garantía de 6 años al mismo tiempo que una gran fiabilidad a largo plazo (durabilidad superior a 10 años), debido a su robustez y a la tecnología propia de una empresa líder en alumbrado público solar.

Por la misma superficie de carretera, Sunna Design ofrece un nivel de iluminación equivalente o incluso superior y muy buena uniformidad (superior a 0,4), todo ello usando menos luminarias solares. La luminaria iSSL Maxi Road tienen capacidad de generar una excelente iluminación vial, a una distancia de 34 metros entre sí.

Con fábrica en Blanquefort (Francia), en la propia sede de la empresa, Sunna Design ofrece una capacidad de reacción excepcional a todos sus clientes, y en particular a su vecina española.

La calidad y la fiabilidad de sus soluciones, la proximidad de la fábrica y los cortos plazos de fabricación de sus luminarias hacen de Sunna Design el socio ideal para España en sus proyectos de iluminación solar.

PARQUE VIVEROS - AYUNTAMIENTO DE VALENCIA



Necesidades/Características :

Aplicación: parque

Temperatura de color: 2700K

Em \geq 10 lux

Sin obras de infraestructura pesadas

Instalacion rapida



Valencia: una ciudad más verde gracias al alumbrado solar. El Jardín de Viveros, corazón verde de la ciudad, cuenta ahora con un alumbrado público fiable y sostenible, adaptado a las necesidades de los ciudadanos y de la naturaleza.

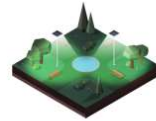
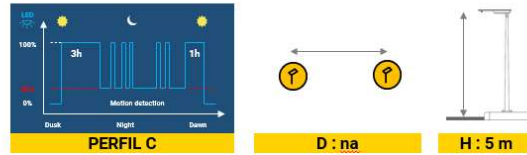
Las soluciones solares benefician tanto a los residentes como al medio ambiente, conciliando el bienestar urbano con la conservación de la naturaleza. Esta armonía guía las acciones de Valencia, que pretende ser una ciudad verde modélica. Por tanto, era natural que sus equipos encargados del alumbrado público validaran a la tecnología de Sunna Design para presentar un proyecto destinado a hacer más cómodo y seguro un parque de la ciudad.

Los estudios de iluminación de Sunna Design permitieron a la empresa proponer las soluciones solares más adecuadas. Las luminarias con detección de presencia integrada proporcionan a los usuarios de Viveros un nivel de luz superior a 10 lux y una excelente uniformidad.

En la búsqueda de un equilibrio entre la seguridad pública y la preservación de la naturaleza, se eligió una temperatura de color de 2700K para reducir el impacto del alumbrado público de la iluminación en la biodiversidad del parque.



PARQUE VIVEROS



Parque



© SUNNA DESIGN SA 2020 - Sunna Design se reserva el derecho de modificar la información de este documento.

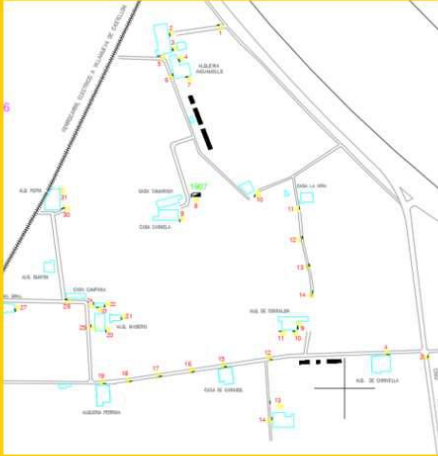
15

Las luminarias solares de Sunna Design cumplen todas las expectativas del municipio. La optimización de la energía es la clave de este alumbrado público ecológico, que utiliza un recurso natural, gratuito e ilimitado. Un alumbrado público sostenible significa también un equipo fiable que resista el paso del tiempo. Las luminarias solares de Sunna Design tienen una garantía de 6 años y baterías patentadas que pueden funcionar durante más de 10 años sin ser sustituidas.

La eficacia de estas luminarias también radica en su instalación. A diferencia de un sistema de alumbrado público convencional que requiere grandes obras, las luminarias autónomas de Sunna Design pueden instalarse rápidamente y estar operativas de inmediato. Esto supone un ahorro de tiempo y dinero para el municipio de Valencia, que se evita los costes de zanjas, cableado, conexiones y cuadros eléctricos inherentes a la conexión a la red.

Con su diseño sobrio, las luminarias iSSL Maxi Road se integran fácilmente en el entorno urbano y verde del Jardín de Viveros, permitiendo a la ciudad disfrutar de una armonía a la vez estética y práctica.

CALLES RESIDENCIALES - AYUNTAMIENTO DE VALENCIA



Objetivo: Restablecer un **alumbrado público fiable y rentable** sustituyendo las antiguas farolas de sodio sin tener que realizar costosas reformas en la red eléctrica, sumamente vetusta.

Necesidades/Características :

Aplicación: calles residenciales

Temperatura de color: 2700K

Em ≥ 10 lux

controlar los costes de restablecimiento del alumbrado público



En la ciudad de Valencia en España, algunas calles residenciales están equipadas con farolas públicas obsoletas. Habiendo ya recurrido a Sunna Design para la instalación exitosa de farolas solares en uno de sus parques, fue natural para el municipio, junto con la empresa Etra encargada del mantenimiento del alumbrado público, adoptar esta misma tecnología solar.

Algunas pequeñas calles residenciales de Valencia están equipadas con farolas urbanas envejecidas que no son adecuadas para los retos energéticos y ecológicos actuales. Las lámparas de sodio de estas farolas consumen mucha energía. La propia red eléctrica está obsoleta y requeriría una revisión completa para que la instalación cumpla con las normas vigentes.

Sustituir un sistema de alumbrado público existente por un alumbrado convencional implica obras pesadas: zanjas, cableado, cuadro eléctrico, etc. Aquí, todo el sistema eléctrico debe ser renovado para cumplir las normas. Las luminarias de sodio deben ser sustituidas por luminarias led más recientes y eficientes. Estas intervenciones son largas y costosas, tan insatisfactorias para el municipio como para sus residentes.

CALLES RESIDENCIALES - AYUNTAMIENTO DE VALENCIA



En 2021, los responsables técnicos del municipio de Valencia y el instalador Etra presentaron su proyecto de renovación del alumbrado público a Sunna Design. Un análisis técnico-financiero de la situación puso de manifiesto la pertinencia del alumbrado público solar para las zonas residenciales afectadas.

Las soluciones solares de Sunna Design permiten una renovación rápida del sistema de iluminación y presentan un coste de inversión global equivalente al de un sistema de alumbrado convencional, el coste adicional de la farola solar siendo compensado con el ahorro realizado en términos de renovación de la red de suministro eléctrico. El coste de explotación es muy bajo gracias a la ausencia de factura energética.

El municipio de Valencia también quería reducir el impacto energético de su alumbrado público recurriendo a soluciones de iluminación alimentadas por energías renovables, para una renovación en línea con el desarrollo sostenible. En total, se desplegaron 98 farolas iSSL+ con una temperatura de color de 2700K para reducir el impacto del alumbrado público sobre la biodiversidad, siendo la región de Valencia bastante arbolada y con una fauna y una flora autóctona importante.

El alumbrado público solar de las calles de Valencia habrá costado menos a la ciudad que renovar su sistema de alumbrado convencional. Robustas y fiables, con una garantía de 6 años y dotadas de un diseño sobrio y elegante, las farolas solares de Sunna Design permiten a las ciudades proporcionar un alumbrado de alto rendimiento con una excelente uniformidad en un tiempo récord, para unas calles iluminadas de forma tan beneficiosa para los habitantes como para la naturaleza.

4. Limitaciones tecnológicas: limitantes del uso del alumbrado solar y explicación de los factores que impiden utilizar estas soluciones para aplicaciones de muy alta potencia o en determinados entornos.

El alumbrado solar es una tecnología en constante evolución, sin embargo, aún presenta ciertas limitaciones en cuanto a su uso en aplicaciones de muy alta potencia o en determinados entornos. En esta sección de la ponencia, se abordarán las principales

limitaciones tecnológicas del alumbrado solar y se explicarán los factores que impiden su uso en ciertos casos.

En primer lugar, uno de los principales factores limitantes del alumbrado solar es la disponibilidad de radiación solar. Aunque la energía solar es abundante en la mayoría de las regiones del mundo, su disponibilidad varía según la hora del día, la época del año y las condiciones meteorológicas. Esto significa que la cantidad de energía que una luminaria solar puede captar y almacenar varía a lo largo del día, lo que puede afectar la duración y la intensidad de la luz emitida.

Otro factor limitante es la capacidad de almacenamiento de energía de las baterías utilizadas en las luminarias solares. Aunque las baterías han mejorado en los últimos años, la capacidad de almacenamiento sigue siendo limitada en comparación con otras fuentes de energía. Esto significa que en aplicaciones que requieren una alta potencia lumínica durante un período prolongado de tiempo, se necesitarían baterías de gran capacidad y tamaño, lo que puede resultar poco práctico.

Además, el costo inicial de la instalación de luminarias solares puede ser mayor que el de otras tecnologías de iluminación, especialmente en proyectos que requieren una gran cantidad de luminarias o una alta potencia lumínica. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, a largo plazo, el costo de operación y mantenimiento de las luminarias solares es mucho menor que el de otras tecnologías de iluminación, ya que no requieren consumo de energía eléctrica y su mantenimiento es mínimo.

Por último, el alumbrado solar también presenta limitaciones en cuanto a su uso en entornos extremos, como áreas con altas temperaturas o exposición a climas extremadamente húmedos o salinos. En estos casos, se necesitan luminarias solares especialmente diseñadas y fabricadas para soportar estas condiciones.

A pesar de estas limitaciones, el alumbrado solar sigue siendo una tecnología con un gran potencial y una solución rentable y sostenible en muchas aplicaciones de iluminación. Con el continuo avance de la tecnología y la innovación, se espera que estas limitaciones se superen en un futuro cercano, lo que permitirá una mayor adopción del alumbrado solar en todo el mundo.