



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

II Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 27 y 28 de Octubre

ILUMINACIÓN LED ÁMBAR PARA ZONAS DE ALTO INTERÉS NATURAL Y ASTRONÓMICO

Ramon Llorens Soler
Sacopa - Ignialight



Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Quienes somos?



Presentación

Empresa Multinacional Española

Piscina / Wellness



Riego



Tratamiento de Aguas



Conducción de Fluidos



División Comercial

- Más de 3700 trabajadores
- Oficina abierta en 40 países
- Representación en 170 países
- 629 M€ de facturación en el 2013
- Más del 75% de ventas fuera de España

División Industrial



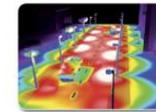
Subdivisión de iluminación Desde 1999

Situada en St. Jaume de Llierca (Girona):

- Centro de I+D+I
- Laboratorio lumínico
- Centro de Producción

IGNIA
LIGHT

www.ignialight.com



LUXEON
LIGHTING NETWORK

Comité Español de Iluminación

LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

ALUMBRADO PÚBLICO LED: UNA REALIDAD

• Ventajas

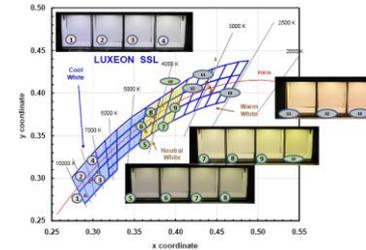
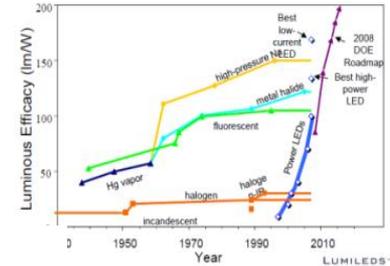
- Alta eficiencia (lm/W)
- Ahorro energético
- Máximo aprovechamiento de la luz
- L80 50.000h

• Pero con tecnología LED, no todo vale:

- Fabricante de reconocido prestigio ¡Garantías!
- Control sobre el Binning
- Sistema óptico
- Disipación térmica
- CEI publicó el documento “REQUERIMIENTOS TÉCNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR”.

• ¿Qué tipo de LED debo usar en cada aplicación / instalación?

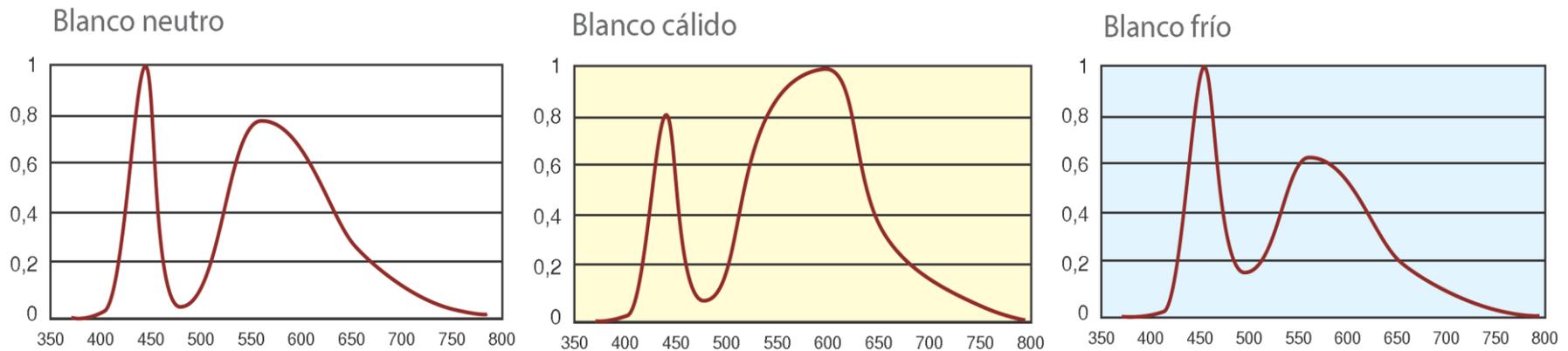
- ¿Single DIE / Multi DIE / COB?
- ¿LED de Potencia/ LED de Baja Potencia / LED de Media Potencia?
- ¿CRI?
- ¿CCT?



El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

¿QUÉ LED DEBO USAR EN CADA APLICACIÓN?

- **CCT y Espectros lumínicos típicos alumbrado público LED.**



- **La elección suele ser puramente estética o económica.**
 - Centros históricos: Blanco cálido 3000K
 - Zonas residenciales y viales: Blanco neutro 4000-4500K
 - Fabricantes de origen asiático: Blanco frío 5000-6000K
- **Denominador común: pico de emisión en 440nm**
 - LED Blanco se fabrica a partir de "DIE" de led Royal Blue + capa de fósforo
 - ¿Existen efectos negativos del pico de emisión en 440nm?

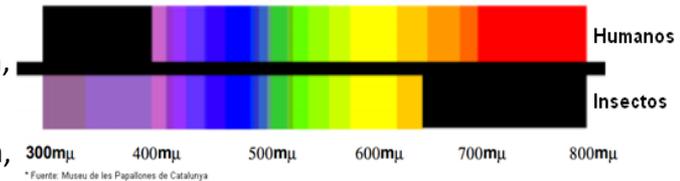
El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

EFFECTOS NEGATIVOS DEL PICO DE EMISIÓN EN 440NM

- **Afectación a la fauna nocturna y al ser humano**

- La gran mayoría de vida animal, fauna e insectos están adaptados para vivir en el mundo nocturno.
- En la oscuridad se esconden de sus depredadores, se alimentan, cazan y se reproducen.
- Estas especies son más sensibles a la radiación de la luz azulada, la luz rojiza es invisible para ellos y no perturba sus ciclos vitales.

Diagrama del espectro visible



- **Afectación a la contaminación lumínica**

- Ley de Rayleigh, la luz emitida en longitudes de onda más cortas (350-450nm) se dispersa más en la atmósfera que la luz emitida en longitudes de onda más largas (550-650nm).
- Cuanto más azulada es la luz, más contaminación lumínica.
- Cuanto más rojiza es la luz, menos contaminación lumínica.





www.thierrycohen.com

El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

EFFECTOS NEGATIVOS DEL PICO DE EMISIÓN EN 440NM

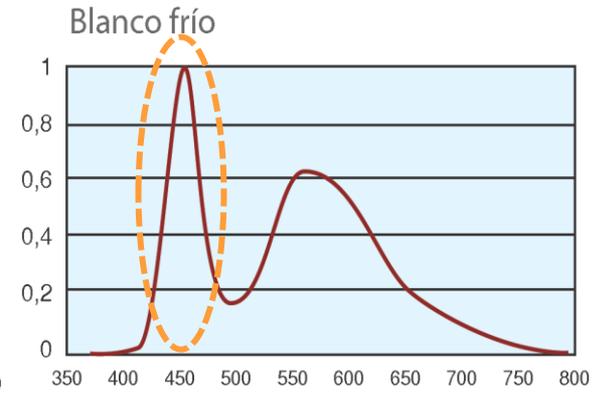
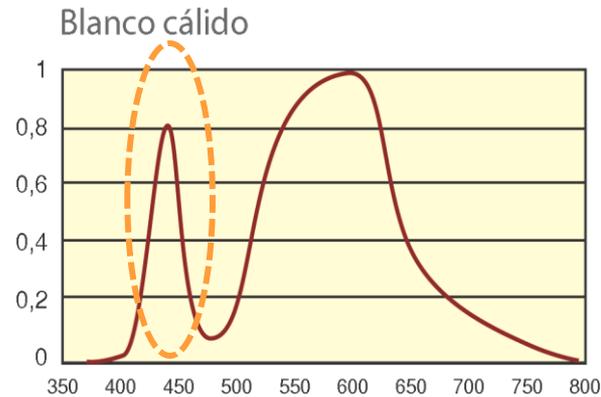
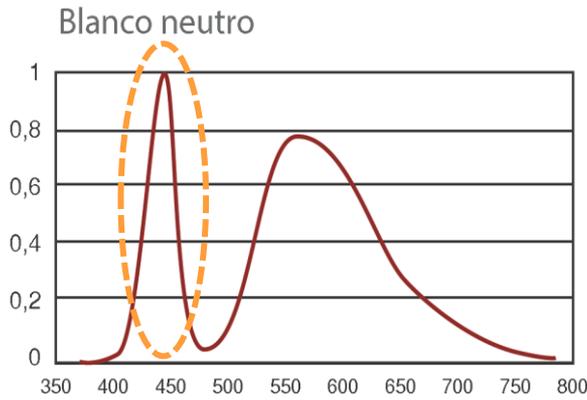
Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

¿QUÉ LED DEBO USAR EN CADA APLICACIÓN?

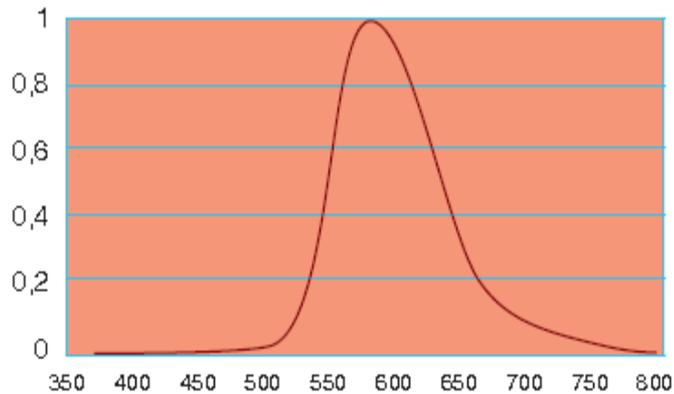
Espectros típicos alumbrado público LED.



El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

¿QUÉ LED DEBO USAR EN CADA APLICACIÓN?

Phosphor Converted Ambar



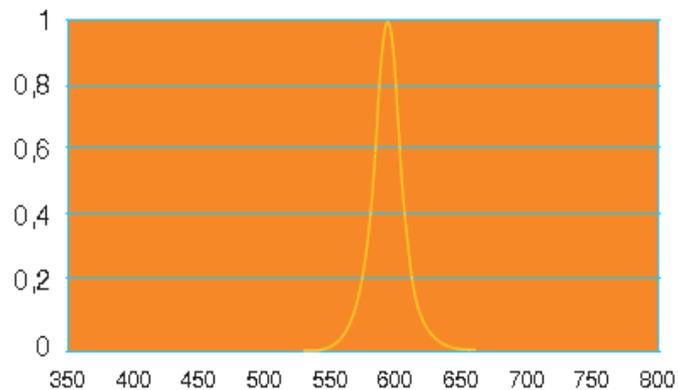
LED PC-Ámbar

- Fabricado a partir de "DIE" Royal Blue + Fósforo
- Consigue eliminar el pico de emisión en los 440nm
- Emisión por debajo los 500nm prácticamente nula
- Mantiene niveles de eficacia altos: 110lm/W
- Índice de Reproducción Cromática (CRI) = 40

El LED PC-Ámbar: Alternativa real al VSAP

¿QUÉ LED DEBO USAR EN CADA APLICACIÓN?

Ámbar Monocromático



Led Ámbar Monocromático

- Fabricado a partir combinación material semiconductor AlInGaP
- Espectro monocromático con máximo de emisión en 590nm
- Emisión por debajo los 500nm nula
- Nivel de eficacia : 60lm/W
- Índice de Reproducción Cromática (CRI) = 0

Análisis Realizados

Sr. Alfons Dolsa – Museu de les Papallones de Catalunya

Pruebas empíricas de atracción de insectos y fauna nocturna a distintas tecnologías de iluminación:

- Luminaria equipada con Vapor de Mercurio
- Luminaria equipada con Vapor de Sodio Alta Presión
- Luminaria Ignialight equipada con LED PC-Ámbar.

Resultados obtenidos:

- PC-Ámbar vs. Vapor Mercurio : Reduce un 70% la atracción de insectos
- PC-Ámbar vs. VSAP : Reduce un 30% la atracción de insectos

LEDÁMBAR

Las luminarias IGNIALIGHT PC-Ámbar tienen una menor afectación al medio nocturno

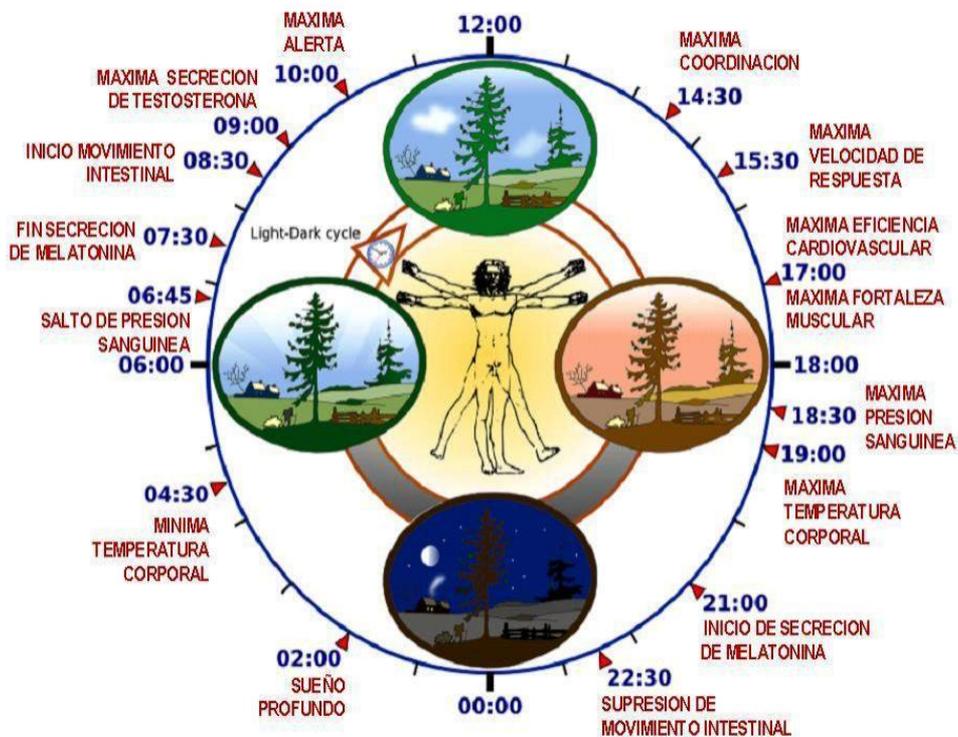


Análisis Realizados

Sr. Antonio Madrid – Universidad de Murcia – Laboratorio de Cronobiología

Medida para determinar el efecto de la iluminación PC-Ámbar a los ciclos circadianos del ser humano.

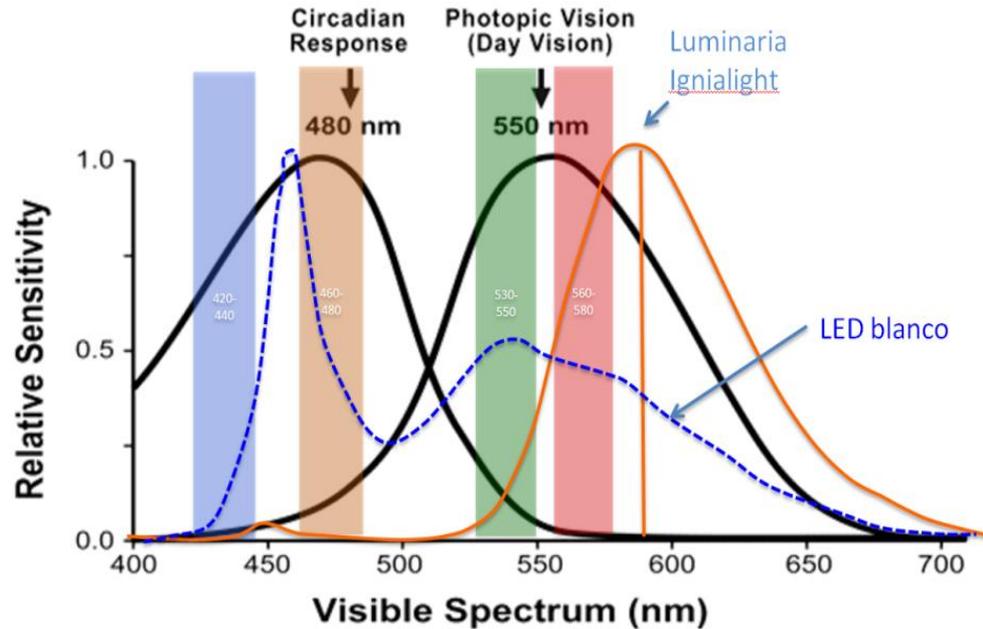
ESQUEMA DE CICLO CIRCADIANO



Análisis Realizados

Sr. Antonio Madrid – Universidad de Murcia – Laboratorio de Cronobiología

Resultados obtenidos:



Superposición del espectro de emisión de la luminaria Ignialight (LEDs naranjas) y el de diodos LED blancos. Obsérvese como los LEDs naranjas no emiten en la zona de mayor sensibilidad circadiana, mientras que es muy elevada la emisión del diodo LED blanco en esa zona.

No tienen efecto negativo sobre los ciclos circadianos en el ser humano

Análisis Realizados

IREC – Institut de Recerca en Energia de Catalunya



Medidas para determinar clasificación según normativa de seguridad fotobiológica EN62471.

Resultados obtenidos:

Risk	Action spectrum	Symbol	Emission limits			Units	Source under Test	Category Found
			Exempt	Low risk	Mod risk			
Actinic UV	S _{UV}	E _S	0,001	0,003	0,03	W·m ⁻²	0.0002	<i>Exempt</i>
Near UV	B (λ)	E _{UVA}	10	33	100	W·m ⁻²	0.001	<i>Exempt</i>
Blue light	B (λ)	L _B	100	10000	4000000	W·m ⁻² ·sr ⁻¹	0.59	<i>Exempt</i>
Blue light, small source	R (λ)	E _B	1,0*	1,0	400	W·m ⁻²	0.009	<i>Exempt</i>
Retinal thermal	R (λ)	L _R	28000/α	28000/α	71000/α	W·m ⁻² ·sr ⁻¹	83,6	<i>Exempt</i>
Retinal, thermal, weak visual stimulus**		L _{IR}	6000/α	6000/α	6000/α	W·m ⁻² ·sr ⁻¹	83,6	<i>Exempt</i>
IR radiation eye		E _{IR}	100	570	3200	W·m ⁻²	0.001	<i>Exempt</i>
* Small source defined as one with α<0,011 radian. Averaging field of view at 10000s is 0,1 radian. ** Involves evaluation of non-GLS source								
Categoría final: <i>Exempt Group</i>								

Las luminarias IGNIALIGHT PC-Ámbar son exentas de riesgo en todas las categorías de la EN62471

Análisis Realizados



IAC – Instituto de Astrofísica de Canarias

- Certificado de luminarias y lámpara con LED de luz equivalente a VSAP
- Resultados obtenidos:

C1301LLAc

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
IAC

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
CERTIFICADO DE LUMINARIA Y LÁMPARA

Referencia: C1301LL
Fecha: 14-06-2013
FABRICANTE: SACOPA - IGMA LIGHT.
MODELO: "E-LED"
DIFUSOR: CIERRE DE VIDRIO PLANO (faro villa de paños)

LÁMPARA:
- 1 placa LED formada por 30 LEDs PC ÁMBAR de Philips-Luxson de referencia LXMD-PL10-00090ELM con 30w, 40w o 50w, color tipo sodio de alta presión (VSAP) con más del 80% de su radiancia entre 550-700nm (93,6%), inferior al 0,5% entre 350-440nm (0,41%), inferior al 1% entre 350-500nm (0,23%) e inferior al 15% entre 350-550nm (3,7%), ni hay emisión singular por debajo de 500nm que sobrepase 1/50 de la emisión máxima del LED (1/50), todo respecto a la radiancia total entre 350-800nm. Máximo en 595nm (12 en +40nm), TC: 1.769%, potencia instalada: 30w a 300mA y 1575 lúmenes (52,5lm/w), 40w a 400mA y 1954 lúmenes (48,9lm/w) y 50w a 500mA y 2273 lúmenes (45,5lm/w).

LABORATORIO: Radiometría. L.C.O.E. Nº 201302150016 del 22-02-2013 y Fotometría SACOPA.

PLANOS MEDIDOS: V. cada 9° de 0° - 180°, H. cada 9° de 0° - 349°
Inspección visual del IAC: 19-03-13

% F.I.S. del TOTAL EFICAZ: **0,00 (± 0,001)**

CLASIFICACIÓN: LUMINARIA DE USO VIAL

GRADO DE ESTANQUEIDAD (IP): óptica: NP equipo: NP

DOCUMENTOS PRESENTADOS:
GARANTÍAS DE INTEGRIDAD (luminaria/lámpara)
GARANTÍAS DE FABRICACIÓN (luminaria/lámpara)
CROQUIS DE DISPOSICIÓN
MUESTRA DE LUMINARIA
MÁTRICES FORMATO LIT



Otros datos:
30w/40w/50w A50W R=100%, Ím. 528 cd/Kl en C-20° a 60° V=13°-13° H: -10° +60°, dispersión 40°, Ím. 50,9° = 528,17x3, inclinación mínima $\pm 0,09$. 1575/1954/2273 lúmenes (Rendimiento de óptica 75%).
Requisitos especiales: K = n = 40%.

Página 1 de 5. Fw: 922 90 02 10
Tamaño: España
Fax: 922 90 00 00
http://www.iac.es

C13012LLAc

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
IAC

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
CERTIFICADO DE LUMINARIA Y LÁMPARA

Referencia: C13012LL
Fecha: 14-06-2013
FABRICANTE: SACOPA - IGMA LIGHT.
MODELO: "M-LED"
DIFUSOR: CIERRE DE VIDRIO PLANO

LÁMPARA:
- 1 placa LED formada por 60 LEDs PC ÁMBAR de Philips-Luxson de referencia LXMD-PL10-00090ELM con 75w o 130w, color tipo sodio de alta presión (VSAP) con más del 80% de su radiancia entre 550-700nm (93,7%), inferior al 0,5% entre 350-440nm (0,27%), inferior al 1% entre 350-500nm (0,35%) e inferior al 15% entre 350-550nm (3,18%), ni hay emisión singular por debajo de 500nm que sobrepase 1/50 de la emisión máxima del LED (1/16), todo respecto a la radiancia total entre 350-800nm. Máximo en 595nm (12 en +40nm), TC: 1.727%, potencia instalada: 75w a 329mA y 3850 lúmenes (51,3lm/w) y 130w a 700mA y 5775 lúmenes (44,4lm/w).

LABORATORIO: Radiometría. L.C.O.E. Nº 201302150015 del 22-02-2013 y Fotometría SACOPA.

PLANOS MEDIDOS: V. cada 9° de 0° - 180°, H. cada 9° de 0° - 349°
Inspección visual del IAC: 19-03-13

% F.I.S. del TOTAL EFICAZ: **0,00 (± 0,001)**

CLASIFICACIÓN: LUMINARIA DE USO VIAL

GRADO DE ESTANQUEIDAD (IP): óptica: NP equipo: NP

DOCUMENTOS PRESENTADOS:
GARANTÍAS DE INTEGRIDAD (luminaria/lámpara)
GARANTÍAS DE FABRICACIÓN (luminaria/lámpara)
CROQUIS DE DISPOSICIÓN
MUESTRA DE LUMINARIA
MÁTRICES FORMATO LIT



Otros datos:
75w/130w BHW: R=100%, Ím. 463 cd/Kl en C-25° a 60° V=10°-10° H: -10° +60°, dispersión 50°, Ím. 50,9° = 463,10x3, inclinación mínima $\pm 0,09$. 3850/5775 lúmenes. R=56 (Rendimiento de óptica 85%-76%).
Requisitos especiales: K = n = 40%.

Página 1 de 5. Fw: 922 90 02 10
Tamaño: España
Fax: 922 90 00 00
http://www.iac.es

C1301SL

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
IAC

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
CERTIFICADO DE LUMINARIA Y LÁMPARA

Referencia: C1301SL
Fecha: 09-07-2013
FABRICANTE: SACOPA - IGMA LIGHT.
MODELO: "P-LED"
DIFUSOR: CIERRE DE VIDRIO PLANO

LÁMPARA:
- 1 placa LED formada por 30 LEDs PC ÁMBAR de Philips-Luxson de referencia LXMD-PL10-00090ELM con 30w, 40w o 50w, color tipo sodio de alta presión (VSAP) con más del 80% de su radiancia entre 550-700nm (93%), inferior al 0,5% entre 350-440nm (0,2%), inferior al 1% entre 350-500nm (0,3%) e inferior al 15% entre 350-550nm (4,2%), ni hay emisión singular por debajo de 500nm que sobrepase 1/50 de la emisión máxima del LED (1/70), todo respecto a la radiancia total entre 350-800nm. Máximo en 595nm (12 en +70nm), TC: 1.769%, potencia instalada de placa: 30w a 300mA y 2181 lúmenes (72,7lm/w), 40w a 400mA y 2706 lúmenes (67,6lm/w) y 50w a 500mA y 3143 lúmenes (62,9lm/w) (sin óptica).

LABORATORIO: Radiometría. L.C.O.E. Nº 201302150016 del 22-02-2013 y Fotometría SACOPA.

PLANOS MEDIDOS: V. cada 9° de 0° - 180°, H. cada 9° de 0° - 349°
Inspección visual del IAC: 14-06-13

% F.I.S. del TOTAL EFICAZ: **0,00 (± 0,001)**

CLASIFICACIÓN: LUMINARIA DE USO VIAL

GRADO DE ESTANQUEIDAD (IP): óptica: NP equipo: NP

DOCUMENTOS PRESENTADOS:
GARANTÍAS DE INTEGRIDAD (luminaria/lámpara)
GARANTÍAS DE FABRICACIÓN (luminaria/lámpara)
CROQUIS DE DISPOSICIÓN
MUESTRA DE LUMINARIA
MÁTRICES FORMATO LIT



Otros datos:
30w/40w/50w A 100: R=40%, Ím. 413 cd/Kl en C-20° a 50° V=10°-10° H: -10° +77°, dispersión 50°, Ím. 50,9° = 413,10x4, inclinación mínima $\pm 0,09$. (Eficacia con óptica: 64,7 lm/w, 95,7lm/w y 51,61 lm/w).
Requisitos especiales: K = n = 40%.

Página 1 de 5. Fw: 922 90 02 10
Tamaño: España
Fax: 922 90 00 00
http://www.iac.es

C1301HL

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
IAC

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS
CERTIFICADO DE LUMINARIA Y LÁMPARA

Referencia: C1301HL
Fecha: 09-07-2013
FABRICANTE: SACOPA - IGMA LIGHT.
MODELO: "V-LED"
DIFUSOR: CIERRE DE VIDRIO PLANO

LÁMPARA:
- 1 placa LED formada por 30 LEDs PC ÁMBAR de Philips-Luxson de referencia LXMD-PL10-00090ELM con 30w, 40w o 50w, color tipo sodio de alta presión (VSAP) con más del 80% de su radiancia entre 550-700nm (93%), inferior al 0,5% entre 350-440nm (0,2%), inferior al 1% entre 350-500nm (0,3%) e inferior al 15% entre 350-550nm (4,5%), ni hay emisión singular por debajo de 500nm que sobrepase 1/50 de la emisión máxima del LED (1/70), todo respecto a la radiancia total entre 350-800nm. Máximo en 595nm (12 en +75nm), TC: 1.769%, potencia instalada de placa: 30w a 300mA y 2181 lúmenes (72,7lm/w), 40w a 400mA y 2706 lúmenes (67,6lm/w) y 50w a 500mA y 3143 lúmenes (62,9lm/w) (sin óptica).

LABORATORIO: Radiometría. L.C.O.E. Nº 201302150016 del 22-02-2013 y Fotometría SACOPA.

PLANOS MEDIDOS: V. cada 9° de 0° - 180°, H. cada 9° de 0° - 349°
Inspección visual del IAC: 14-06-13

% F.I.S. del TOTAL EFICAZ: **0,00 (± 0,001)**

CLASIFICACIÓN: LUMINARIA DE USO VIAL

GRADO DE ESTANQUEIDAD (IP): óptica: NP equipo: NP

DOCUMENTOS PRESENTADOS:
GARANTÍAS DE INTEGRIDAD (luminaria/lámpara)
GARANTÍAS DE FABRICACIÓN (luminaria/lámpara)
CROQUIS DE DISPOSICIÓN
MUESTRA DE LUMINARIA
MÁTRICES FORMATO LIT



Otros datos:
30w/40w/50w A 100: R=41%, Ím. 422 cd/Kl en C-30° a 50° V=10°-10° H: -09° +77°, dispersión 50°, Ím. 50,9° = 413,10x4, inclinación mínima $\pm 0,09$. (Eficacia con óptica: 59,24 lm/w, 54,79 lm/w y 51,61 lm/w).
Requisitos especiales: K = n = 40%.

Página 1 de 5. Fw: 922 90 02 10
Tamaño: España
Fax: 922 90 00 00
http://www.iac.es

Las luminarias IGNIALIGHT PC-Ámbar certificadas por IAC

Instalaciones realizadas: Casos de éxito

Sant Cugat - Alumbrado zona residencial

Población: Sant Cugat

Luminaria : PLED 30W

Sistema de iluminación anterior: VSAP 100 W (+15% reactancia)

Eficiencia: 74% reducción de potencia



Instalaciones realizadas: Casos de éxito



Santa Pau - Parc Natural Zona Volcànica de la Garrotxa

Población: Santa Pau

Luminaria : DLED 130W

Sistema de iluminación anterior: VSAP 250 W (+15% reactancia)

Eficiencia: 55% reducción de potencia



Instalaciones realizadas: Casos de éxito



Serinyà - Iluminación Vial

Población: Serinyà

Luminaria : MLED 75W Doble Nivel autoregulado

Sistema de iluminación anterior: VSAP 100 W (+15% reactancia)

Eficiencia: 35% reducción de potencia



Instalaciones realizadas: Casos de éxito



Parc Natural de l'Estany de Banyoles

Población: Banyoles

Luminaria : YLED 40W

Sistema de iluminación anterior: Instalación nueva

Eficiencia: 50% reducción de consumo sobre propuesta inicial VSAP 70W + react.



Instalaciones realizadas: Casos de éxito



Tejina (Santa Cruz de Tenerife) - Iluminación vial

Población: Tejina

Luminaria : MLED 30W

Sistema de iluminación anterior: VSAP 150W

Eficiencia: 72% reducción de potencia.



Instalaciones realizadas: Casos de éxito

Besalú - Iluminación vial

Población: Besalú

Luminaria : PLED 40W

Sistema de iluminación anterior: Instalación nueva

Eficiencia: 50% reducción de consumo sobre propuesta inicial VSAP 70W + react.





GRACIAS POR SU ATENCIÓN



cim2014

II Congreso de Ingeniería Municipal

BARCELONA, 27 y 28 de Octubre

ORGANIZA



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Patrocinador oficial



BASF

The Chemical Company

Patrocinadores



Colaboradores



Universidad
Europea Madrid
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Media Partners



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

cim2014