Título del trabajo/ Title of paper

Tecnología LECology

Autor/es/ Author/s

Enrique Briehl Tamayo, Isabel Guerrero Jiménez.

Afiliación/es del autor/es/ Affiliation/s of the author/s

Director Comercial Light Environment Control, S.L.

Dirección principal/ Mail adress

Enrique.briehl@lecsl.com

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

648.403.067

Tema:

Tecnología LEColoy

Contenidos de la presentación

1.-Introducción.

2.-Equilibrio entre las necesidades biológicas y la vida actual.
-impacto del espectro azul en la naturaleza.
-impacto del espectro cromático en el ser humano.
-longitud de onda y vida cotidiana.

3.-Mirando al futuro. Tecnología LECology.

1.-Introducción.

La tecnología LECology fue presentada para la feria Light and Building 2016 en Frankfurt como parte del self guided tour del Human Centric Lighting, siendo uno de los 20 participantes elegidos para este tema.

LIGHTINGEUROPE
THE VOICE OF THE LIGHTING INDUSTRY

Walking tour to companies showing
Human Centric Lighting
Light & Building 2016, Frankfurt

Light has been known for a long time to enable sight, safety and orientation. But light can do more than enabling vision. Light has the power to energize, to relax, to increase alertness, cognitive performance and mood, and to improve the sleep-wake cycle of people.

Light can do much more than saving energy. The true value of light lies in the combination of excellent visual, biological and emotional benefits.

Human Centric Lighting is lighting designed to benefit human health and wellbeing.

LightingEurope invites you to tour our member companies as listed to the right and to see how visual, biological and emotional benefits are now combined in the latest lighting solutions. At each booth you can get more information on the specific solution. Please, ask at the reception.

LightingEurope wishes you an interesting tour on Human Centric Lighting. For more information:
www.lightingeurope.org/light-building

Please, also join our presentation on Human Centric Lighting in Hall 4.0, Saal Europa

14th March
14:00 - 14:25, German language

15th March
14:30 - 14:55, English language

16th March
14:00 - 14:25 English language

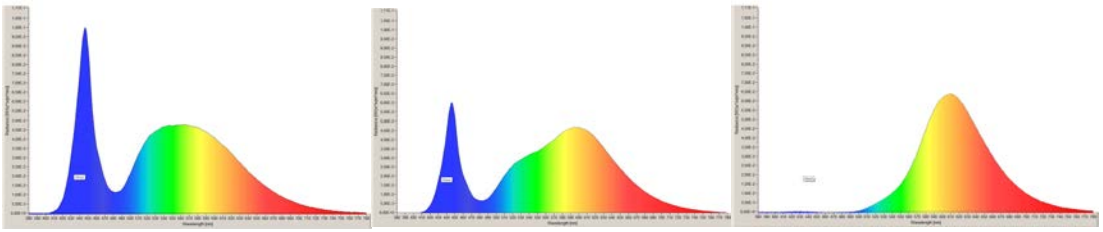
17th March
14:00 - 14:25, German language

Company name	Stand location	Application
Philips Lighting	Forum	Office, industry, home
OSRAM	Hall 2.0, B10, 50	All indoor
Zumtobel Lighting	Hall 2.0, B30, 31	All indoor, outdoor
NORMAGRUP TECHNOLOGY	Hall 3.0, B40	All indoor
Arcluce	Hall 3.0, C50	All indoor
Fagerhult	Hall 3.0, D91	Office
Trilux	Hall 3.0, D11	Office
Waldmann	Hall 3.1, B31	Office, industry, healthcare
3F Filippi S.p.A.	Hall 3.1, D60	Office, industry, supermarkets
ES-SYSTEM	Hall 3.1, E15	Office, hospitals, elderly care, education
iGuzzini Illuminazione	Hall 3.1, E31	Office, hospitality
CoeLux	Hall 3.1, E95	All indoor, transportation
Helvar Oy	Hall 4.0, B30	Office
Panasonic	Hall 4.0, B50	Office, industry, hospitals
Aura Light	Hall 4.1, B50	Office
Greenlux	Hall 4.1, B21	Office
Soraa	Hall 4.1, B55	Office, home
Lutron EA	Hall 4.1, C61	Office
HALLA	Hall 4.2, D10	Office, education
LEC Light Environment Control	Hall 4.2, H31	Office, industry
ZVEI	Hall 3.0, C80	Office, industry, home

El sistema pionero LECology viene directamente unido a las Ciudades inteligentes.

Está desarrollado para mejorar la seguridad vial y reducir el impacto que el ser humano tiene con la naturaleza y el medio ambiente, así como la calidad de vida de la flora y fauna en general.

El sistema permite regular la temperatura de color e intensidad de las luminarias según la hora del día, el tiempo, los eventos que se realicen en los municipios e incluso los niveles de actividad o situaciones excepcionales de emergencia y seguridad teniendo como resultado el ser luminarias que se adaptan a las necesidades de iluminación en todos los aspectos.



2.-Equilibrio entre las necesidades biológicas y la vida actual.

Existe cierta controversia o división de opiniones acerca de las ventajas y desventajas de una temperatura de color de luz más fría o cálida.

Hemos tratado de resumir las ventajas e inconvenientes generales extraídos de diversos estudios de instituciones como: The International Dark Sky association, American Medical Association, Lighting research center Rensselaer Polytechnic institute, Harvard Health Letter, Toronto Public health, Investigadores científicos de Fotónica y expertos en iluminación en general.

Nuestro objetivo es presentar de la forma más aséptica posible, el posible impacto de la iluminación en los seres vivos según el momento y espectro. En este punto, nos centraremos básicamente en dos aspectos:

-impacto del espectro cromático en el ser humano.
-impacto del espectro cromático en la naturaleza.

Impacto del espectro cromático en el ser humano.

Para analizar la influencia de la luz en el ser humano y cómo nos afecta, analizaremos las ventajas en las que suelen estar de acuerdo la mayoría de científicos en cuanto al uso de la temperatura de color fría y cálida en alumbrado público.

Ventajas de una temperatura de color más fría en alumbrado vial:

- Percepción de mayor iluminación para el ojo humano. (Iluminancia en visión Mesópica).
    -
    - Visión fotópica, uso de los conos durante el día
    - Visión escotópica, uso de los bastones en oscuridad.
    - Visión Mesópica, combinación de conos y bastones: Alumbrado artificial

En visión Mesópica, el ojo humano es más sensible a longitudes de onda cortas (Alto componente de Azul) por lo que en condiciones mesópicas la eficacia de diodos con componente de azul alto y temperatura de color fría es mayor que la visión fotópica y como consecuencia se puede considerar que a priori es una ventaja.

- Discriminación cromática, la percepción cromática suele ser superior en temperaturas de color frías e inferior en cálidas con IRC similares.

- En viales, percepción de mayor seguridad ciudadana

Ventajas de una temperatura de color más cálida en alumbrado vial con luz más fría.

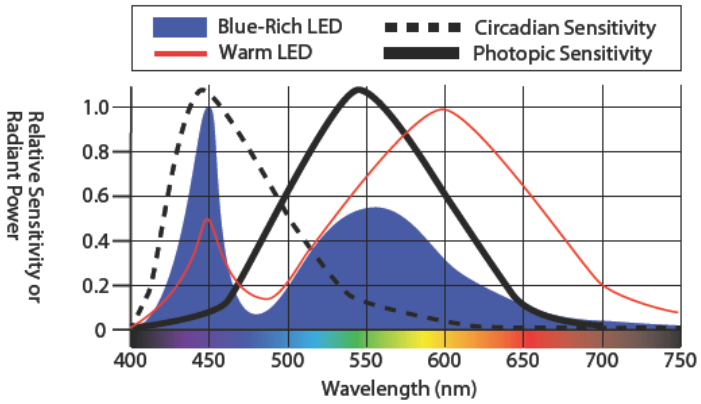
- Adaptación a la oscuridad; Luminarias de luz fría perjudican a la adaptación a la oscuridad y a la adaptación a la percepción cromática tras la exposición de luz fría.

- Penetración en bruma o niebla, Luminarias de luz fría no tienen penetración suficiente en la niebla y producen un efecto de resplandor que reduce la iluminación en el suelo y dificulta la visibilidad de objetos, además de perjudicar las investigaciones astronómicas

- Menor contaminación lumínica comparándolo con la luz blanca fría, ya que por la ley de esparcimiento de Rayleigh, la luz de longitud de onda corta se difunde más intensamente en la atmósfera que la luz de otros colores.

- Menor deslumbramiento especialmente comparado con fuentes de luz con una fuerte carga de longitudes de onda inferiores a 500nm, especialmente para personas ancianas.

- Ritmo circadiano, poca influencia de los diodos cálidos con poca carga de Azul en el ritmo circadiano del ser humano, no afecta a la secreción de melatonina y su impacto en el sistema inmunitario de seres vivos. (En este tema hay visiones enfrentadas entre el IDA y el Rensselaer Polytechnic Institute's Lighting Research Center)



Human photopic and circadian sensitivity curves displayed against a typical blue-rich and warm white LED spectrum.

Fuente de la gráfica: Seeing Blue IDA (International Dark-sky association)

Impacto del espectro cromático en la naturaleza.

La luz artificial afecta definitivamente al comportamiento de las especies, sin embargo no hay suficientes estudios para tener conclusiones definitivas.

Hay determinadas especies que se sienten atraidas por luces con longitudes de onda cortas (Mayor carga de azul) y otras sin embargo a longitudes de onda más largas, algunos insectos se sienten atraidos por la luz azul atrayendo a predadores, pero igualmente hay estudios que demuestran que hay insectos que se sienten atraidos por el rojo.

Algunas especies tienen respuesta circadiana similar al ser humano.

En ambos casos y lo que sí están de acuerdo la prácitca totalidad de autores, es que es vital utilizar la mínima intesidad necesaria en cada momento para minimizar los efectos en el ecosistema. De hecho, habría que valorar en cada caso, si fuera posible, apagar completamente la luminaria en determinados tramos horarios.

Sin posicionaros a favor de una temperatura de color u otra, hay evidencias científicas de que cada tipo de iluminación tiene sus fortalezas y debilidades, por lo que lo ideal

es aprovechar las ventajas de ambos siempre que sea posible, en beneficio del interés general.

A todos estos factores les podemos añadir factores subjetivos, como:

Motivos comerciales, zonas críticas como zonas de especial incidencia de accidentes o pasos de cebra, intersecciones peligrosas, zonas monumentales…

3.-Mirando al futuro. Tecnología LECology.

En determinadas ciudades privilegiadas, encontramos muy cerca del entorno urbano, espacios de alto interés natural. Para preservar su valor como ecosistema, es necesario adecuar la iluminación para mitigar los efectos que ésta pueda causar en el equilibrio natural.

En aquellos lugares, donde la naturaleza se funde con la actividad humana, es necesario, estudiar las necesidades lumínicas con el objeto de provocar el menor impacto posible en el entorno desde el punto de vista estético, lumínico y ambiental. Muchos animales y en especial los insectos, están adaptados para vivir en el mundo nocturno. En la oscuridad se esconden de sus depredadores, se alimentan cazan y se reproducen.

Con la introducción de la luz artificial en tramos horarios donde naturalmente debía existir oscuridad, según el tiempo de exposición, la intensidad y la longitud de onda utilizada, esto puede alterar no sólo nuestro ritmo circardiano, sino el de toda la fauna y flora.

La tecnología **LECology** permite regular intensidad, temperatura e incluso, longitud de onda, para no alterar los ciclos circardianos de la flora y fauna.

Con este sistema, al inicio del encendido se puede utilizar el modo **"Daylight",** luz blanca que permite mejorar la visión de viandantes y conductores, incrementando la seguridad y favoreciendo la actividad comercial de la zona. A medida que va anocheciendo y va reduciéndose la actividad humana, la luz puede ir tornando a más cálida hasta terminar con una temperatura de color sin apenas espectro azul para no interferir en la fauna y flora nocturna.

Usando el modo **"Nightlight"** al no emitir en la zona de mayor sensibilidad circardiana humana, no nos afecta, a la vez que mitigamos los efectos nocivos de la vida silvestre. De esta forma, una vez finalizada o mermada en esa zona la actividad humana, vamos regulando la luminaria para que sólo emita con un espectro de emisión superior a los 500nm, en la que su emisión de luz azul es prácticamente nula no afectando de forma negativa a estos entornos.

El sistema de regulación permite adaptar la regulación a las necesidades del proyecto, permitiendo multitud de combinaciones en función de los objetivos perseguidos.

En estos espacios, la presencia humana suele ser nula en determinadas horas de la noche. Es por esto, que es imprescindible analizar escrupulosamente las

necesidades lumínicas de cada espacio en cada momento y utilizar regulaciones acordes al uso del mismo. La posibilidad de regular la intensidad para evitar la alteración del hábitat y la eficiencia de la tecnología LED hacen de esta la solución más sostenible.

.

O% FHS = Reducción de contaminación lumínica.

El diseño de la luminaria y la utilancia de la luminarias LED, esto es, la capacidad de colocar la luz saliente de la luminaria en la superficie a iluminar, gracias al uso de ópticas diferentes según proyecto, nos permite un mejor posicionamiento de la luz, enviándola exactamente a donde hace falta, impidiendo la contaminación lumínica y la luz intrusa.

El control de luz mediante el uso de ópticas adecuadas, incide directamente en la mejora de la uniformidad y en la reducción de los puntos de luz, contribuyendo a incrementar de esta forma, la eficiencia energética.

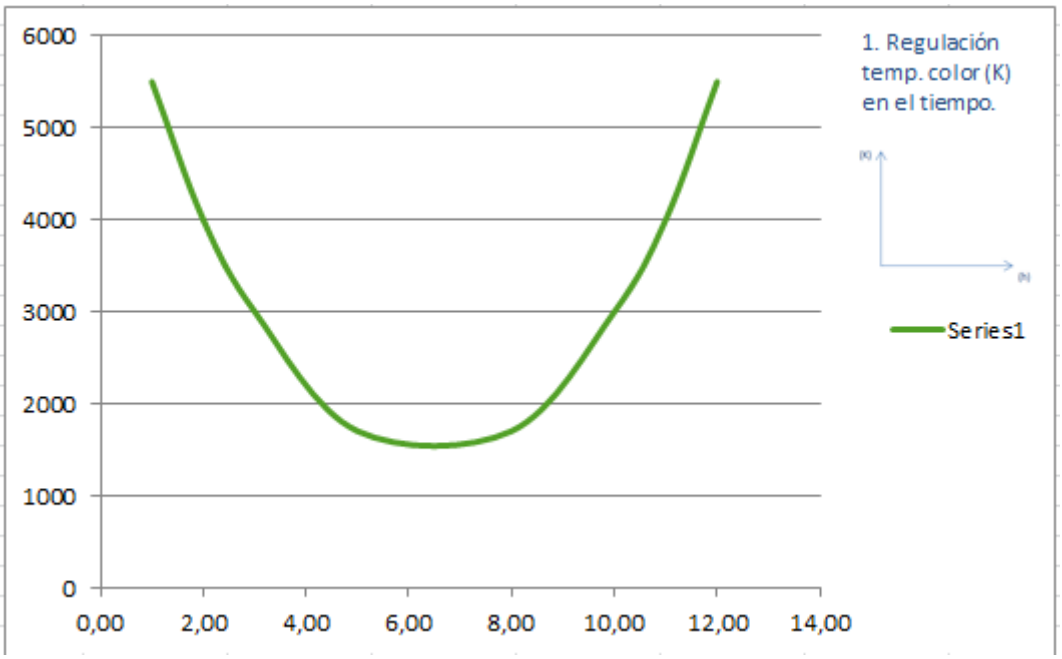
Las funcionalidades de este sistema las hemos segmentado en niveles, pudiendo elegir cada municipio, el nivel que más le interesa en función de sus necesidades.

Nivel 1_ Regulación de temperatura de color, manteniendo los niveles lumínicos estables. De manera gradual o por saltos con un máximo de 10 escalones.

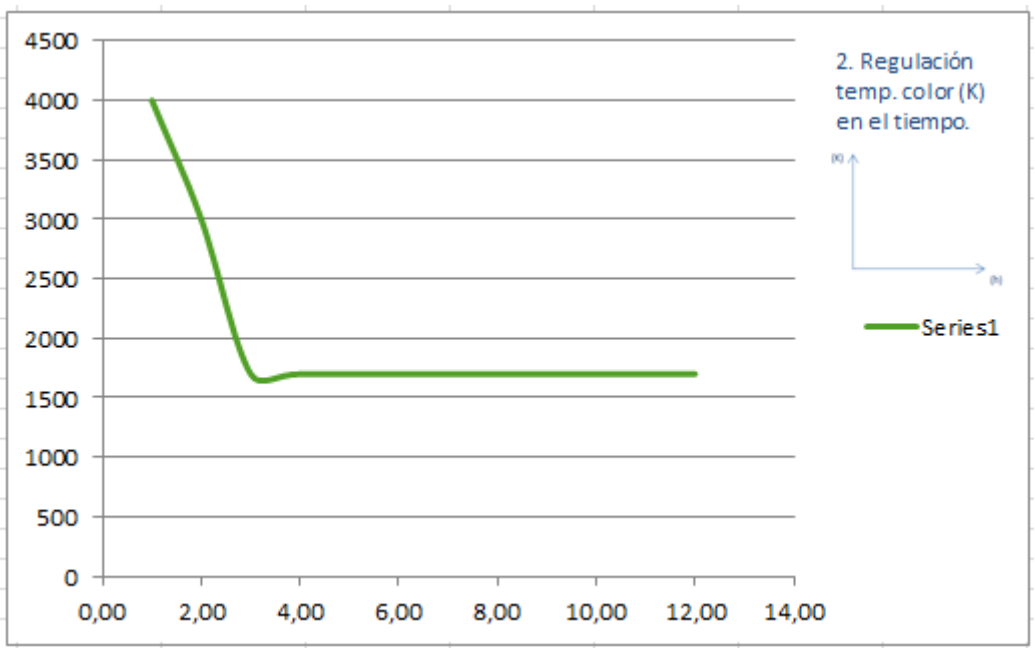
Dispositivo de control automático que permite regular la temperatura de color desde 1700K hasta 6000K. Pre-Programación de varios escenarios posibles hasta 10 escalones manteniendo la intensidad lumínica.
El sistema, es capaz de regular de manera autónoma la intensidad para mantenerla al margen de los cambios en la temperatura de color.
Mediante programación, la temperatura de color de la luminaria irá variando en función del tiempo. El módulo cuenta con multitud de perfiles de usuario diferentes, siendo posible pre-programar en cada uno de ellos hasta 10 escalones de temperatura de color entre el ocaso y el amanecer.

Los perfiles, se pueden configurar según necesidades del municipio, de tal forma que cada perfil se adecúe a las necesidades más habituales. Por ejemplo, veamos algunos ejemplos de programación de perfiles atendiendo a las necesidades más habituales de los municipios:

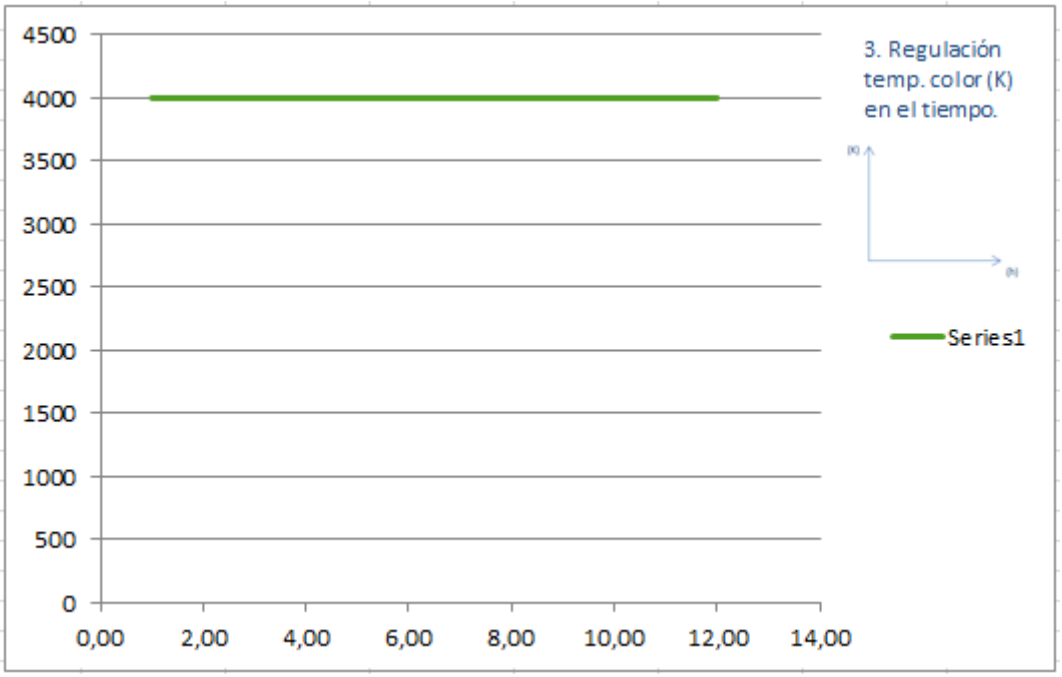
Perfil: estándar



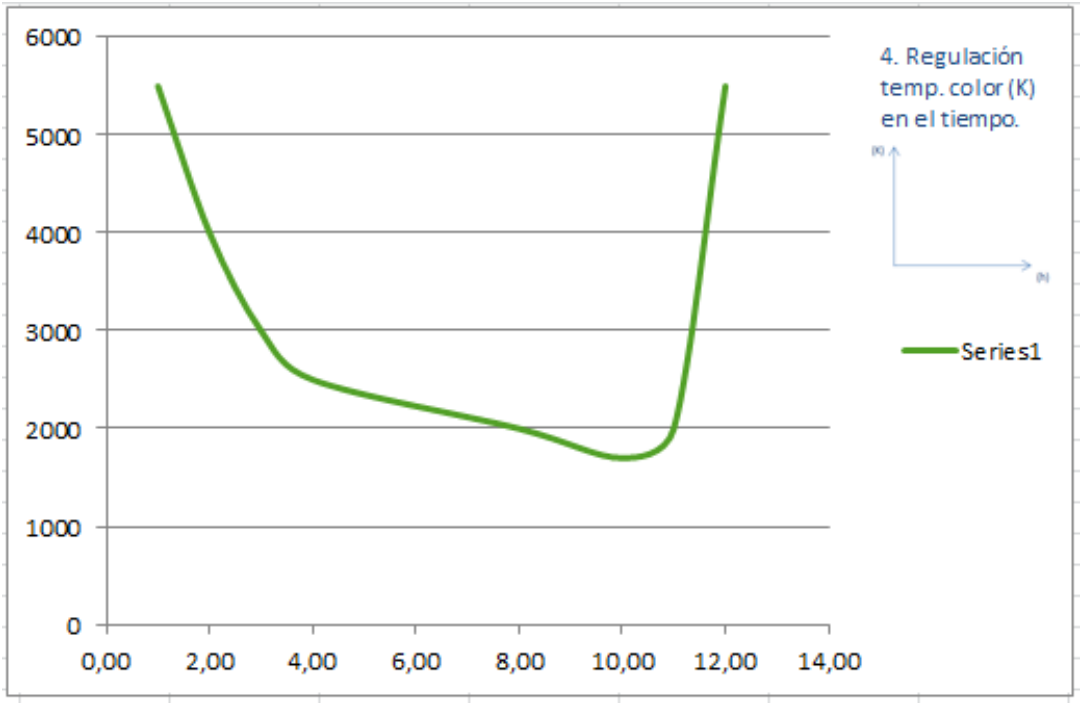
En este primer perfil que hemos denominado estándar, utilizaríamos en el ocaso y en el orto luz fría, tornando a más cálida en las zonas centrales de la noche.



Este segundo perfil podría ser el utilizado en noches de niebla espesa.



El tercer ejemplo, podría ser configurado para los días de fiesta municipal, donde se espera afluencia de personas durante toda la noche.

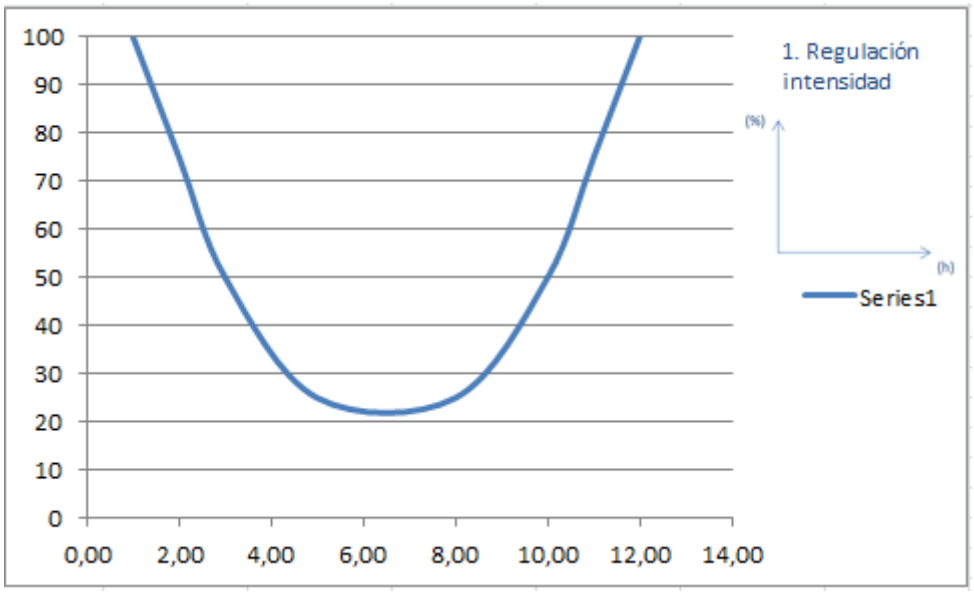


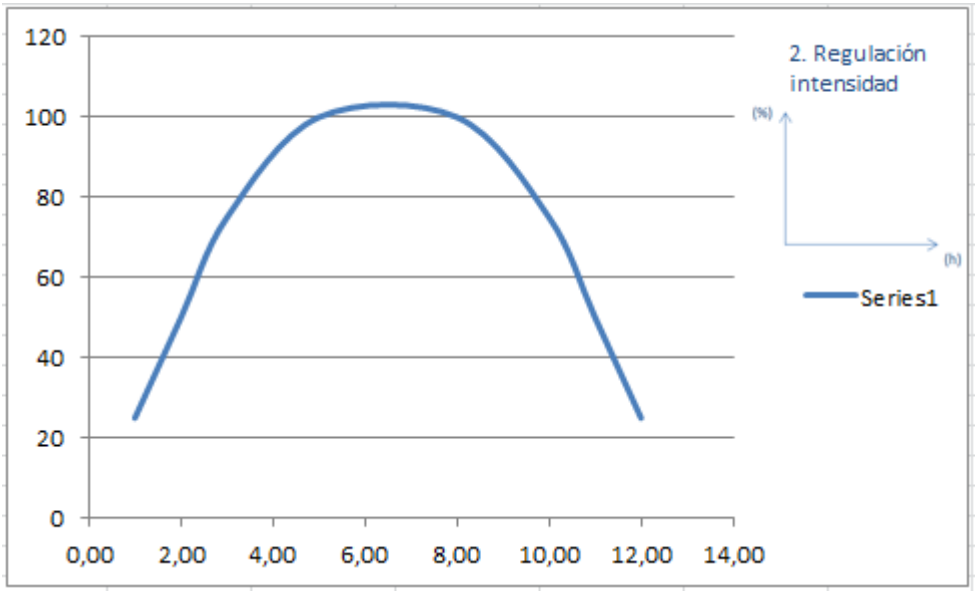
Los perfiles permiten regular hasta 10 escalones permitiendo cualqueir tipo de combinación que necesitemos.

Nivel 2_Regulación de temperatura de color e intensidad.

Una segunda opción que presenta este sistema es la capacidad de poder programar no sólo diferentes escenarios para la temperatura de color sino también la intensidad, de manera sincronizada o independiente. Al igual que en el caso de regulación de intensidad, se podrían configurar n perfiles con 10 escalones cada uno.

Ilustramos con dos ejemplos, la infinidad de posibilidades que podemos obtener con este sistema de regulación de flujo lumínico en función de la actividad horaria de la vía y las circunstancias temporales, recordando, que se pueden configurar n perfiles diferentes.





Nivel 3_ Reprogramación manual en cuadro de temperatura e intensidad (parcialmente punto a punto)

Esta opción, es especialmente interesante, si queremos regular a unas determinadas luminarias con perfiles diferentes al resto. Pongamos el caso que tengamos la configuración para noches de niebla o lluvia torrencial y queramos otra configuración distinta para luminarias que estén cerca de un paso de peatones.

Nivel 4_Telegestión por cuadro de temperatura e intensidad (parcialmente punto a punto)

Para evitarnos desplazamientos hasta el cuadro e incrementar la eficiencia de los recursos disponibles, podemos hacer una tele-gestión por cuadro. El manejo de esta opción es aún más sencilla si cabe, que la gestión en el propio cuadro.

Nivel 5_ Telegestión punto a punto (RF, PLC)

Esta opción es la que presenta mayor versatilidad ya que se puede modificar los perfiles sin ninguna limitación, tanto de intensidad lumínica como de temperatura de color. Esta telegestión punto a punto podría realizarse tanto por PLC como por radiofrecuencia

- **Longitud de onda y vida cotidiana.**

Ejemplo de aplicación de LECology:

Proyecto: Municipio de Barbate, Cádiz.

Entre el parque natural de la Breña y el parque natural de las Marismas, se encuentra la entrada principal al municipio de Barbate, de un alto valor ecológico al ser zona natural de aves migratorias hacia África, pero también muy influenciado por la estacionalidad propia de una zona costera turística, que influye en la variación de la densidad del tráfico rodado y al incremento de personas que se encuentran en la vía pública en verano . Adicionalmente, por su situación geográfica es una zona propensa a generar niebla en otoño y primavera principalmente.

Las necesidades para la estación invernal eran de una iluminación fría justo antes de encender y apagar el alumbrado ya que coincide con el momento en el que muchas personas del pueblo van al cementerio municipal andando, teniendo que atravesar un tramo en el que la única iluminación proviene de las luminarias viales.

La solución se basa en hacer sentir mayor seguridad al ciudadano con una iluminación fría durante estas horas, para regularse progresivamente a cálido conforme los viandantes dejan de estar presentes y finalmente se pasa a ámbar cuando ya solo hay

tráfico rodado. Llegándose a reducir el flujo a la mitad a partir de un determinado momento.

Como el sistema permite hasta 5 perfiles diferentes, otro de los perfiles solicitados eran para días de mucha niebla o lluvia torrencial en el que toda la iluminación se quedaría en ámbar toda la noche.

En verano, debido a la gran afluencia de turistas, y debido al cambio de horario se pasa a una regulación de 3500K a 2700K ya que hay más personas en todo momento con caravanas en esta zona que han de convivir respetando en lo posible la flora y fauna del lugar.

Situación 1: Imitar el ocaso, con luz más fría cuando se enciende el alumbrado y la actividad es más alta con una transición lenta hacia más cálida para acabar completamente en ámbar cuando el ser humano deja de ser el protagonista

Situación 2: Luz Neutra/Fría mientras los comercios están abiertos para activar a las personas y cuando se cierran progresivamente pasarlo a luz más cálida

Situación 3: Combinar la regulación de temperatura de color de viales normales con pasos de cebra y cruces peligrosos para que siempre exista suficiente contraste como para que llame la atención

Situación 4: Se espera una intensa niebla, por lo que se pone toda la luz del municipio en modo inferior a 3000K

Situación 5: Durante la cabalgata de los reyes Magos se va iluminando con luz más fría la trayectoria de los reyes

Situación 6: El municipio se ilumina solo con luz fría porque es la noche blanca

Comité Español de Iluminación

Con el fin de mantener un misma identidad gráfica en el soporte digital, CD Rom o memoria USB, que se va a editar con motivo del Simposium Nacional de Alumbrado, les rogamos mantengan los márgenes de página, así como los estilos y tamaños de letra que ya vienen preestablecidos en esta plantilla. Así mismo, los datos, la clasificación y el contenido tienen que mantenerse acorde con el abstract aprobado.
Una vez tengan el proyecto finalizado, nos lo deberán enviar por correo electrónico a la dirección cei.secretaria@ceisp.com

Please, write your papers in word format in the attached pattern.
We beg you to follow the format of the papers established in this pattern related to margins, type and size of letters, in order to make a CD Rom or pen drive edition without differences among the papers edited. Likewise, the data, classification and content must be kept in line with the approved abstract.
Once you have written your paper please send it by e-mail to:
cei.secretaria@ceisp.com