

-luminotecnia-

Publicación de la Asociación
Argentina de Luminotecnia
Edición N° 145 | Enero - Marzo 2019

Nuevo centro cívico de Buenos Aires
Arquitecto: Norman Foster
Artículo en página 6

IEP

UNA EMPRESA
DEL GRUPO
simon

ILUMINACIÓN EFICIENTE PROFESIONAL

Ofrecemos soluciones integrales,
para proyectos luminicos con altos
niveles de eficiencia y diseño.

URBANO VIAL

URBANO
DECORATIVO

GRANDES ÁREAS
DE INTERIOR

GRANDES ÁREAS
DE EXTERIOR

ILUMINACIÓN INTERIOR
PROFESIONAL

ENERGÍAS RENOVABLES
ILUMIANCIÓN SOLAR

PROYECTOS DE CONECTIVIDAD



Reconocido en el diseño
de varios productos por:



Sello
Buen
Diseño
argentino



INFO DE CONTACTO

(03327)410-410

INFO@IEP-SA.COM.AR

WWW.IEP-SA.COM.AR



IEP de iluminación



iep_simon_argentina





UN NUEVO
ENFOQUE

Luminarias led para alumbrado público

Presentamos una solución para iluminación vial, con tecnología led, que proporciona un elevado ahorro energético respecto de los tradicionales sistemas HID. Ideal para utilización en parques, calles, avenidas y autopistas.

IP66

50.000
HS

IK08

LUMINARIAS / DRIVERS LED / PLACAS LED
MÓDULOS LED / BALASTOS



Italavia

La evolución de la luz

www.eltargentina.com |

Por
Alejandra Bocchio
Redactora Editores SRL



En noviembre de este año 2019 se llevará a cabo una nueva edición del evento Luz, cuya importancia ameritó que ya en esta edición se publicara un artículo al respecto. Así comienza *Luminotecnia*, el lector encontrará el detalle acerca de fecha de realización, lugar, temas de discusión. Y si de encuentros entre profesionales se trata, no puede dejar de destacarse la crónica que el Dis. Fernando Mazzetti preparó sobre la realización de EILD.

Y así como todo evento es un punto de encuentro, lo mismo pretende esta revista. Por eso, en este número, un compendio de artículos que buscan reflejar el campo de aplicación e incidencia del saber luminotécnico.

Del ámbito empresarial, *Luminotecnia* visitó la planta de *Trivialtech*, una empresa argentina que fabrica luminarias leds que se animó a un enorme plan de inversión para multiplicar su capacidad productiva.

Del ámbito científico-técnico, cuatro escritos. Dos son sobre leds: una aproximación al uso de filtros en el recorte espectral, y otro sobre su asociación con el espacio y la iluminación natural en la industria autopartista; ambos presentados también en la última edición de *Luxamérica*. El tercero, con el aval del Mag. Ing. Fernando Deco, desarrolla aspectos de la iluminación centrada en el ser humano. El contenido técnico se completa con el análisis de la empresa *Industrias Wamco* acerca del criterio de selección de un driver para luminarias led.

Respecto de obras de iluminación, *Luminotecnia* difunde aplicaciones específicas. En esta edición, las palabras de *Strand* acerca de la iluminación en el Distrito Tecnológico de Parque Patricios (Buenos Aires) y las de *Arquitectura del Agua* sobre una aplicación de luz y sonido en una fuente en Entre Ríos. Se suman la tarea de *Lummina* en concesionarias de automóviles en provincia de Buenos Aires y la de *IEP* sobre la nueva iluminación sustentable en las estaciones de servicio y mercados *Full de YPF*.

Para hacer obras se necesitan luminarias. El mercado exige que sean eficientes. La opción de *Erco* para oficinas y la nueva lámpara led de *GE* que comercializa *Puente Montajes* cumplen con esos requisitos. El detalle, en las notas que siguen.

Por supuesto, como medio oficial de la Asociación Argentina de Luminotecnia, no faltan notas acerca de lo que ocurre en las regionales. Se destacan en esta oportunidad la nueva Comisión Directiva de la regional cuyana y un detalle del presidente de la Asociación acerca de otra jornada de capacitación que se llevó a cabo en la regional centro.

¡Que disfrute de la lectura!



ASOCIACION ARGENTINA DE LUMINOTECNIA

Comisión Directiva Institucional | Presidente: Ing. Rubén O. Sánchez / **Secretario:** Ing. Javier E. Tortone / **Tesorera:** Dis. Bárbara K. Del Fabro / **Vocal:** Ing. Oscar A. Locicero, Ing. Flavio O. Fernández // **Comisión de Protocolo y Relaciones Públicas | Presidente:** Ing. Luis Schmid / **Vicepresidente:** Dr. Ing. Leonardo Assaf / **Secretario:** Ing. Juan A. Pizzani / **Vocales:** Ings. Ricardo Casañas, Carlos Cigolotti, Daniel Rodríguez, Mario Luna, Guillermo Furnari, Hernán Guzmán, Eduardo Manzano, Benjamín Campignotto, Néstor Valdés, Mario Raitelli y Fernando Deco // **Comisión de Prensa y Difusión | Presidente:** Ing. Hugo Allegue / **Vicepresidenta:** Dis. Bárbara del Fabro // **Secretario:** Dr. Ing. Eduardo Manzano / **Vocales:** Mg. Ing. Fernando Deco, Dis. Fernando Mazetti // **Centro Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires | Presidente:** Ing. Gustavo Alonso Arias / **Vicepresidente:** Ing. Carlos Suárez / **Secretaria:** Lic. Cecilia Alonso Arias / **Tesorero:** Sergio Mainieri / **Vocales:** Ings. Juan Pizzani, Guillermo Valdettero y Alejo Arce / **Vocales suplentes:** Jorge Menéndez, Ings. Jorge Mugica y Hugo Allegue // **Revisores de cuentas:** Ings. Carlos Varando y Hugo Caivano // **Centro Regional Centro | Presidente:** Ing. Oscar A. Locicero / **Vicepresidente:** Ing. Javier E. Tortone / **Secretario:** Flavio Fernández / **Tesorero:** Dis. Bárbara K. del Fabro / **Vocales:** Ing. Rubén O. Sánchez // **Centro Regional Comahue | Presidente:** Ing. Benjamín Campignotto / **Vicepresidente:** Ing. Miguel Maduri / **Tesorero:** Ing. Juan Carlos Oscariz / **Secretario:** Ing. Rubén Pérez / **Vocales:** Ings. Gabriel Villagra y Guillermo Bendersky / **Revisor de cuentas:** Francisco Castro // **Centro Regional Cuyo | Presidente:** Ing. Guillermo Federico Furnari / **Vicepresidente:** Rey Alejandro Videla / **Secretaria:** Arq. Elina Peralta / **Tesorero:** Ing. Mario Luna / **Vocal primero:** Carina Tejada / **Vocal segundo:** Arq. Favio Tejada / **Vocal tercero:** Ing. José García // **Centro Regional Litoral | Presidente:** Ing. Fernando Deco / **Vicepresidente:** Rubén Flores / **Secretario:** Ing. Carlos Cigolotti / **Tesorero:** Ing. Ricardo Casañas / **Vocales:** Ing. Mateo Rodríguez Volta y Miguel Molina // **Centro Regional Mendoza | Presidente:** Ing. Néstor Valdés / **Vicepresidente:** Ing. Mariano Moreno / **Secretario:** José Roberto Cervantes / **Tesorero:** Ing. Bruno Romani / **Vocal:** Miguel Fernández // **Centro Regional Misiones | Presidente:** Mg. Ing. María Mattivi // **Centro Regional Noroeste | Presidente:** Ing. Mario Raitelli / **Vicepresidente:** Dr. Ing. Leonardo Assaf / **Secretario:** José Lorenzo Albarracín / **Tesorero:** Ing. Julio César Alonso / **Vocales:** Dr. Ing. Eduardo Manzano, Ing. Manuel A. Álvarez e Ing. Luis del Negro

Luz 2019 se celebrará en noviembre

4

Luz 2019



Strand ilumina el crecimiento

6

Strand



La fábrica de la iluminación sustentable

10

Trivialtech



Iluminación tecnológica, sustentable y eficiente para renovar la imagen de YPF

14

IEP



Nueva luminaria para volver a la oficina

18

Erco

Iluminación centrada en el ser humano: quo vadis

20

DI Johannes Wening, Bartenbach

Automóviles a la vista de todos

28

Lummina

Iluminación led asociada al control del uso del espacio y el alumbrado natural en la industria autopartista

30

Federico Albarracín, Alem Design

Noticias: Nueva Comisión Directiva en la Regional Cuyo | Batev + Fematec 2019 | EMAQH/ADIMRA 2019

36

Otra jornada de capacitación de la Regional Centro de AADL

38

Rubén Sánchez

Criterio de selección de un driver para luminaria led

40

Industrias Wamco

Nueva fuente en Concepción: espectáculo de agua, luz y sonido

44

Arquitectura del Agua

EILD 2019: una experiencia de luz rioplatense

46

Fernando Mazzetti

Nueva lámpara led

50

Puente Montajes, GE Lighting

Uso de filtros en el recorte espectral de luminarias led

54

Carlos Colonna, Pablo Ixtaina y Pedro Sanhueza

Programa de transformación productiva

62

Ministerio de Producción y Trabajo

Edición 145 | Enero - Marzo 2019

Política editorial

Tiene como objetivo posicionar a Luminotecnia como un órgano gravitante entre los actores del mercado de la iluminación, sean diseñadores, técnicos, usuarios, comerciantes, industriales, funcionarios, etc., fundado en los siguientes aspectos: calidad formativa y actualidad informativa, carácter ameno sin perder el rigor técnico ni resignar su posición de órgano independiente.

Staff

Director:

Jorge Luis Menéndez, Editores SRL.

Coordinador Editorial:

Ing. Hugo Allegue, AADL.



Editor-productor:

EDITORES S.R.L.

Av. La Plata 1080 (1250) CABA, Argentina.

Tel.: (+54-11) 4921-3001 | info@editores.com.ar

www.editores.com.ar



Revista propiedad:

Asociación Argentina de Luminotecnia

Terrada 3276 (1417) CABA

www.aadl.com.ar



Impresión

Gráfica Offset s.r.l.

Santa Elena 328, CABA

R.N.P.I: 5341454

ISSN 0325 2558

Revista impresa y editada totalmente en la Argentina.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos a condición que se mencione el origen. El contenido de los artículos técnicos es responsabilidad de los autores. Todo el equipo que edita esta revista actúa sin relación de dependencia con AADL.



EDITORES SRL es miembro de la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina, APTA.

Luz 2019 se celebrará en noviembre



Originalmente planificadas para abrir sus puertas el mes de junio, finalmente las XIV Jornadas de Iluminación "Luz 2019" se desarrollarán del 4 al 9 de noviembre de 2019

Luz 2019
www.luz2019.com.ar
info@luz2019.com.ar

Qué: XIV Jornadas de Iluminación "Luz 2019"

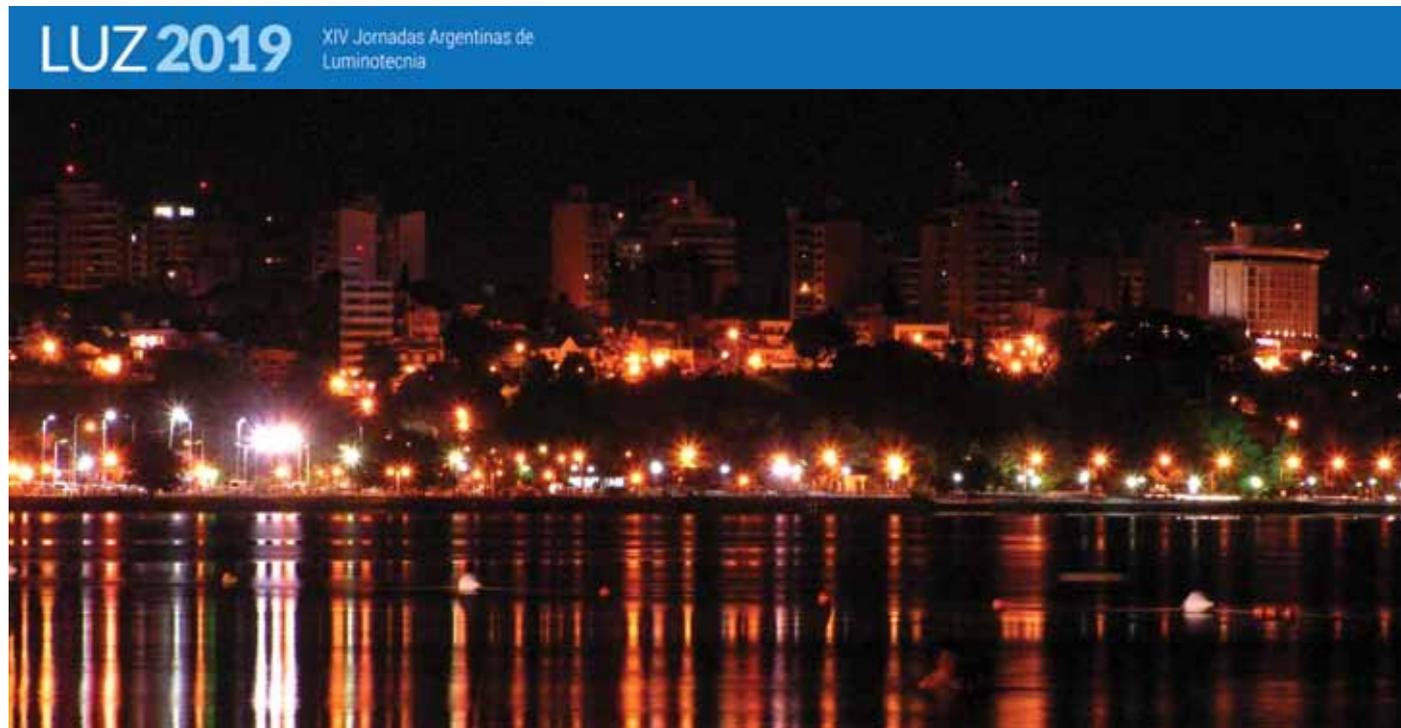
Cuándo: 4 a 9 de noviembre

Dónde: Complejo Sala Mayo, Paraná, Entre Ríos

A pesar de su carácter nacional, las tradicionales Jornadas Argentinas han ganado, a lo largo de los años, un renombre que excedió las fronteras del país.

El Complejo Sala Mayo, sede del evento, está siendo remodelado y por lo tanto estará inhabilitado durante el mes de junio, cuando se debían desarrollar las Jornadas "Luz 2019". La obra es parte de un plan municipal originalmente previsto para 2018 que por distintas razones fue suspendido.

La situación obligó al comité organizador a tomar una decisión y ante la falta de disponibilidad de otros espacios aptos para albergar el evento, la mejor opción fue mantener la sede y postergar el congreso. Luz 2019 abrirá sus puertas la semana del 4 al 9 de



Ciudad de Paraná, Entre Ríos, vista de la costanera



Complejo Sala Mayo

noviembre 2019, y espera contar con una sede totalmente renovada con sistemas de climatización y un auditorio con todos los avances tecnológicos a disposición.

Los días previos se dictarán talleres y cursos, especialmente dirigidos a personal municipal de la provincia y la región.

XIV Jornadas Argentinas de Luminotecnia "Luz 2019"

A pesar de su carácter nacional, las tradicionales Jornadas Argentinas han ganado, a lo largo de los años, un renombre que excedió las fronteras del país; de manera creciente se reciben trabajos de una diversidad de países de la región y hasta de Europa. No son frecuentes en la región los encuentros técnico-científicos de esta naturaleza y el renombre de más de cincuenta años de jornadas es gravitante para quienes quieren mantenerse actualizados, discutir sus propias experiencias o anticiparse a las tendencias.

Las XIV Jornadas Argentinas de Luminotecnia se desarrollarán en la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, entre los días 4 al 9 de noviembre de 2019. Organizadas por la personal de la Dirección de Alumbrado Público de la Municipalidad de Paraná y el Grupo de Investigación en Electrónica de Potencia en Iluminación de la Facultad Regional Paraná de la

Universidad Tecnológica Nacional, bajo la tutela de la Asociación Argentina de Luminotecnia.

Los objetivos serán los de ampliar los conocimientos profesionales abocados a la gestión de los sistemas de alumbrado público de la región, intercambiar conocimiento en el ámbito de la luminotecnia, integrar el sistema científico tecnológico con el sector socio-productivo y cooperar en el establecimiento de las bases para una iluminación sustentable y saludable.

El lema "Iluminación saludable, eficiente y sustentable" plantea los ejes temáticos de estas jornadas. Sin duda que la utilización de leds en todas sus manifestaciones y con las problemáticas propias de esta tecnología será abordada mayoritariamente en las disertaciones.

El congreso se llevará a cabo en el Centro Municipal de Exposiciones Sala Mayo, emplazado en el Puerto de la ciudad de Paraná. Paralelamente se realizará una exposición donde las distintas firmas del rubro expondrán sus productos. Los días previos se dictarán talleres y cursos, especialmente dirigidos a personal municipal de la provincia y la región.

Los idiomas oficiales del congreso son español y portugués. Los trabajos aceptados conformarán una publicación "Libro de Memorias de Trabajos de las XIV Jornadas Argentinas de Luminotecnia" con registro ISBN.

Programa de actividades

- » Talleres municipales de alumbrado público: 4 y 5 de noviembre de 2019 en sala 2
- » XIV Jornadas Argentinas de Luminotecnia "Luz 2019": 6 al 8 de noviembre 2019 en sala 2
- » Exposición "Luz 2019": 4 al 9 de noviembre 2019, en sala 1
- » Expoluz Dinámica: actividad dinámica donde los expositores tendrán la posibilidad de mostrar sus productos en funcionamiento en las calles circundantes al centro de exposición ❖

Strand ilumina el crecimiento



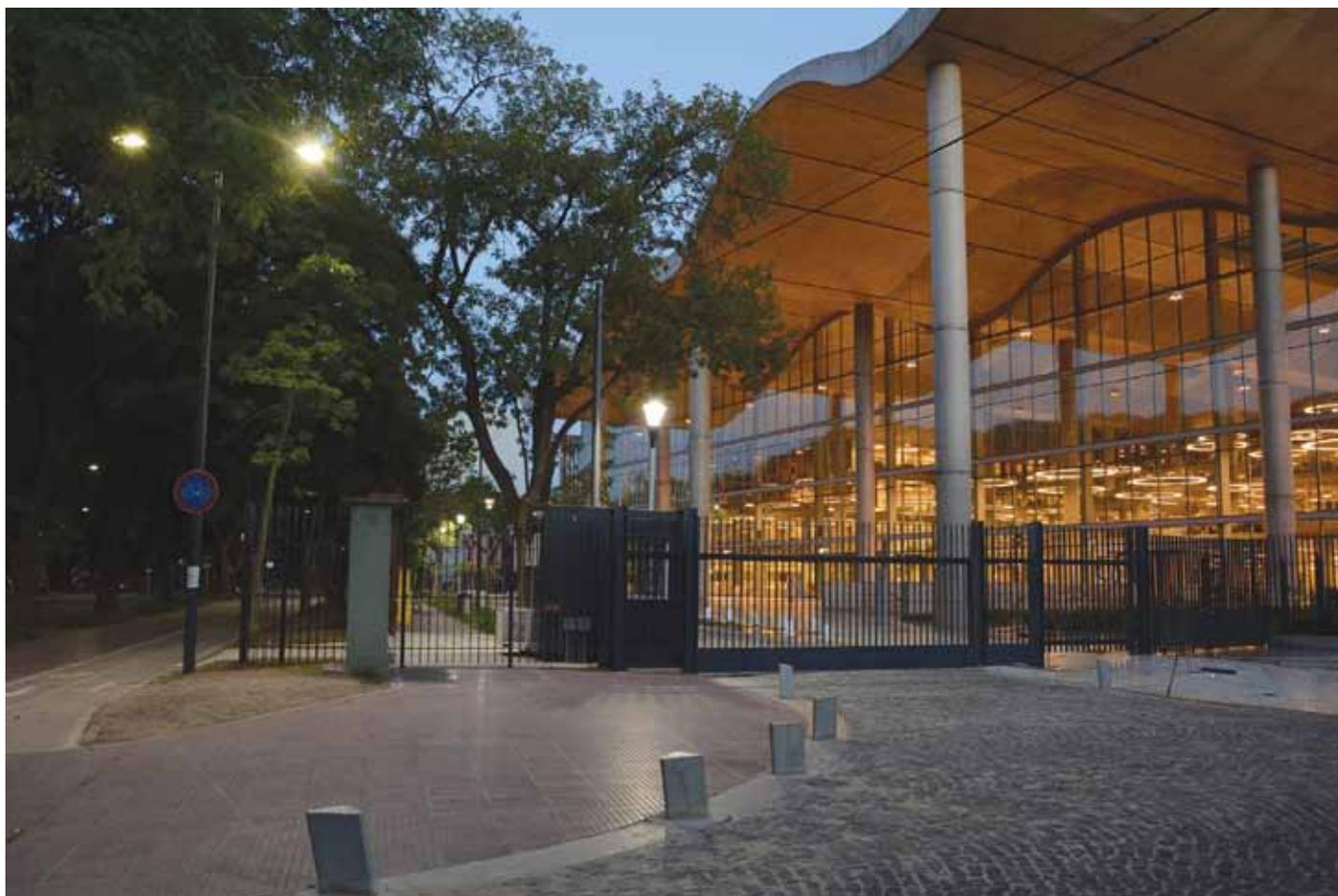
Strand
www.strand.com.ar

Cifras estadísticas

El barrio de Parque Patricios es uno de los de mayor crecimiento de la ciudad de Buenos Aires, como lo refleja un comentario del diario Clarín: “En cinco años se construyeron más de trescientos mil metros cuadrados, y se están instalando nuevos negocios. El

despegue coincide con el desarrollo del Distrito Tecnológico”.

Además de los empleados de las empresas (ya se radicaron doscientas en el Distrito Tecnológico) llegan nuevos vecinos desde otros barrios porteños y también desde el sur del conurbano. Se estima que son



Nuevo centro cívico de Buenos Aires



Farola Strand F294 Led

más de diez mil consumidores nuevos que atraen a las marcas de moda y abren el juego a un nuevo circuito comercial. Las cifras del Ministerio de Desarrollo Económico de la ciudad ponen en contexto el crecimiento: las 199 empresas que se radicaron en la zona desde que se creó el Distrito Tecnológico, a fines de 2008, se dedican a la tecnología de la información y comunicación (TIC) y al software. Solamente las ocho con más personal suman 3.500 empleados, lo que genera un polo atractivo para marcas y franquicias comerciales. El corazón de este crecimiento lo asume el nuevo centro cívico, edificio al que se mudó la Jefatura de Gobierno, originalmente diseñado para el Banco Ciudad por el arquitecto Norman Foster.

Comentarios oficiales

- » “Es un orgullo ver el compromiso de esas empresas que trajeron inversión y empleo al barrio en un escenario económico de incertidumbre”, reflexionó Francisco Cabrera, ministro de Desarrollo Económico porteño. “Para acompañar este proceso se realizaron distintas obras que partieron de una puesta en valor de los espacios públicos: se remodeló el Parque Patricios, se instalaron nuevas luminarias, se plantaron cerca de mil árboles, se repararon baches y veredas e hicieron arreglos en el centro comercial a cielo abierto de Caseros”.
- » “En la instalación de las nuevas luminarias se trabajó en una forma fuera de lo habitual, ya que lo normal es desechar lo existente e instalar nuevos modelos”, informó Roberto Castiñeira, de la Dirección General de Alumbrado Público de la Ciudad de Buenos Aires. “En esta obra hemos reacondicionado los artefactos ya instalados y agregamos toda una nueva serie de farolas anti-vandálicas modelo *Strand F294 Led*, instaladas a baja altura. Hemos logrado que los vecinos puedan sentirse más seguros, se reconozcan fácilmente y tengan la sensación de una ciudad más agradable. No nos han venido a felicitar, y nadie lo estaba esperando, pero la mejor prueba de que se cumplieron nuestros planes es que ha aumentado notablemente la circulación a pie de los vecinos por el parque”.

Reacción del vecindario

Durante la recorrida del parque para fotografiarlo, se pudo verificar como los vecinos utilizan las veredas como lugar de caminatas y pista de carreras hasta bien entrada la noche, e inclusive, como lugar de gimnasia.

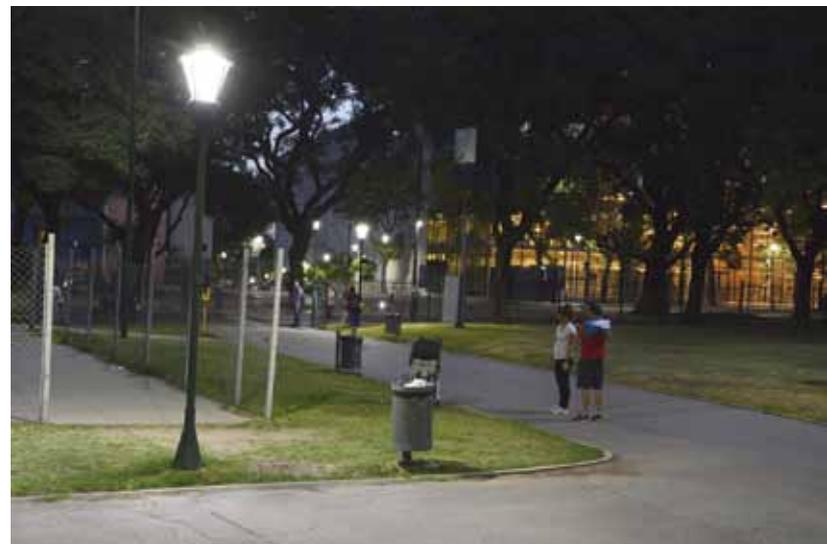
Todo este nuevo uso intensivo se interrumpe a la medianoche, cuando se cierran las rejas de seguridad que circundan al nuevo parque.



Un ambiente bien iluminado brinda seguridad

La farola

Las farolas *Strand F294 Led* se distinguen por su techo de aluminio fundido resistente a los agentes atmosféricos más agresivos como lo son piedra, granizo y los golpes intensos que reciben durante su vida. En la caja interior se hallan instalados los leds en forma de contacto íntimo que les permite disipar todo el calor que generan. Este techo está sujetado por tres o más brazos, lo que permite lograr, junto con el refractor de policarbonato antivandálico, un ambiente cerrado con un cierre de grado de protección IP 66, asegurando un vida del conjunto óptico de 200.000 horas, cuatro veces la vida útil de los leds.❖



La reja perimetral brinda seguridad extra



EL MARIDAJE PERFECTO

EL MARIDAJE PERFECTO COMIENZA CON UNA CUIDADOSA ELECCIÓN DEL DRIVER.

Amplia tolerancia en la tensión de entrada para soportar grandes fluctuaciones de línea.

Filtro EMI incorporado para el cuidado del Medio Ambiente.

Fácil conexión mediante bornera a presión o cable para una rápida puesta en marcha.

Control del 100% de la producción a plena carga para máxima confiabilidad y vida útil.

Versiónes IP 67 para un funcionamiento seguro aún en ambientes muy húmedos.

Protección en la entrada y la salida contra cortocircuitos y sobretensiones.

DRIVERS WAMCO

Fuentes de tensión y corriente constante para Ledes

IDEALES PARA COMBINAR CON LAS MEJORES LUMINARIAS LED



VISIÓN ARGENTINA, MISIÓN DE CALIDAD

INDUSTRIAS WAMCO S.A.
Cuenca 5121 - C1419ABY - Buenos Aires - Argentina
Tel. +5411 4574-0505 - Fax +5411 4574-5066
ventas@wamco.com.ar - www.wamco.com.ar



SEGURIDAD CERTIFICADA

Sistema de Gestión
de la Calidad
Certificado IRAM
ISO 9001-2015



IRAM - ISO 9001:2015

La fábrica de la iluminación sustentable



Trivialtech amplió su planta de fabricación y oficinas de setecientos a 2.450 metros cuadrados, además incorporó nueva maquinaria que le permitirá multiplicar su capacidad productiva.

Trivialtech
www.trivialtech.com.ar

Trivialtech es una empresa totalmente argentina que se dedica al diseño, fabricación y comercialización de luminarias led sustentables. Su amplia gama de soluciones cubre las necesidades de la iluminación industrial, comercial, urbana, deportiva, arquitectónica y fotovoltaica. Además, a través de su

propia área de investigación, desarrolla soluciones técnicas pasibles de comercialización.

Está catalogada como pyme, aunque eso no le impidió embarcarse en un estricto plan de negocios para la ampliación y adquisición de maquinaria que implicó no solo un régimen de inversiones, sino también objetivos que se debían cumplir. "Es un momento complejo para la inversión, pero tenemos un plan de negocios, y aspiramos cumplirlo", declaró José Antonio Tamborenea, presidente de la empresa, quien abrió las puertas de su planta en la localidad de San Martín (provincia de Buenos Aires) a Luminotecnia y sus lectores.

Luego de pasar por un relevamiento de INTI, Trivialtech se propuso fabricar cien mil (100.000) luminarias por año.

La empresa no solo amplió su planta de fabricación y oficinas de setecientos a 2.450 metros cuadrados, sino que además incorporó nueva maquinaria que le permitirá multiplicar su capacidad productiva. Nuevos laboratorios, certificaciones de producto y certificaciones de planta (ISO 9001 y CM05) completan el nuevo espacio. Las nuevas instalaciones, resultado de una inversión de más de tres millones de dólares en matricerías, investigación y desarrollo en la que se embarcó la empresa hace más de tres años, le permitirán ganar mayor protagonismo en el mercado local y, también, en el internacional.



José Antonio Tamborenea,
presidente de la empresa, en la recepción

Algunos hitos fueron preparando el terreno: en 2018, su artefacto para iluminación pública *Urban 2* ganó el premio de sello de buen diseño, porque destacaba no solo por su estética, sino también porque no necesitaba driver, minimizando el impacto ambiental. El hecho potenció su confianza y aval para explorar nuevos mercados. Ahora, *Trivialtech* apuesta a la gestión de las agencias de inversión para desarrollar el comercio internacional.

En 2018, su artefacto para iluminación pública Urban 2 ganó el premio de sello de buen diseño, porque destacaba no solo por su estética, sino también porque no necesitaba driver.

Asimismo, otro hito relevante fue equipar la planta con toda la batería de ensayos necesaria para el alumbrado público. Sobresale el de decaimiento de flujo luminoso, un ensayo de 6.000 horas que dura un año y por el cual ya pasaron cinco modelos de la empresa. Uno, incluso, tras 12.000 horas de prueba, registró un decaimiento de solo un dos por ciento (2%), lo que le garantiza al producto una expectativa de vida superior a las 100.000 horas, el equivalente a veinticinco años en la vía pública libre de mantenimiento.

Desarrollos técnicos: telegestión de luminarias, capa protectora, nuevas fotometrías

Un desarrollo importante de *Trivialtech* son los módulos para la telegestión de luminarias, que también se fabrican en la planta. Para eso, la firma opera casi noventa componentes para construir la electrónica necesaria de la placa de telegestión. El sistema en su totalidad es el resultado del área de investigación y desarrollo de *Trivialtech*, y fue cedido a CA-DIEEL, junto con otras compañías, convirtiéndose así en el primer sistema de telegestión abierta del país.



Por otro lado, el filtro de protección contra sobretensiones. Luego de la colocación del filtro, se procede a un llenado con un bicomponente ignífugo e impermeable, gracias al cual no pasan la humedad ni el polvo a los productos. Este desarrollo está disponible para terceros, es decir, para luminarias de otras marcas, puesto que es una buena capa de protección.

Por último, destacan los desarrollos fotométricos especiales. Algunas obras específicas suelen requerir la iluminación de espacios complejos, como puede ser un pasillo dentro de un almacén de logística. Para eso, se combinan diferentes lentes a fin de dar con el que mejor cumpliría la tarea. *Trivialtech* cuenta con un lente que fue diseñado para pasillos de logística de doce metros de altura y 3,5 de ancho. A futuro,



espera realizar este tipo de tareas de forma aún más precisa. Para eso, la empresa adquirió un fotogoniómetro, con el que podría crear nuevas fotometrías. De hecho, aunque a la espera de la nueva máquina, ya ha desarrollado algunas basándose en anteriores.

La fabricación y los ensayos

La fabricación de una luminaria implica una gran cantidad de pasos. Primero se inyectan las matrices del gabinete de la luminaria. Luego, este gabinete atraviesa una serie de procesos de mecanizado y pintura. Por otro lado, se fabrica todo lo que se coloca dentro del equipo: en el caso de *Trivialtech*, equipamiento eléctrico y electrónico propio de la tecnología led, incluyendo el montaje de la placa. Cada etapa implica maquinaria, manipulación de materiales, ensayos, etc., que diferirán según el producto que se fabrique, su complejidad, el caudal de producción, etc. Por ejemplo, parte de la producción industrial no necesita vidrio puesto que se destina al sector alimenticio y farmacéutico (SENASA, INAL, etc.), que prohíbe dicho material para evitar cualquier posibilidad de que ingrese en los medicamentos o alimentos. Por ese motivo, tales luminarias se

construyen con un polímero PMMA, que se trabaja en la planta según la demanda.

Las nuevas matrices desarrolladas por *Trivialtech* quedaron en manos de una empresa asociada, encargada de la inyección de aluminio. A la planta llegan directamente las piezas crudas ya inyectadas. Las actividades que se desarrollan allí son la inspección de calidad, los cortes de extrusado para productos específicos o partes y piezas determinadas, el mecanizado, el acabado de pintura y los ensayos.

Para el mecanizado, la planta cuenta con tornos y distintas máquinas de cabezales múltiples, equipos apropiados para trabajar con el aluminio y su viruta. Para el acabado de pintura, hay una cámara automatizada adaptada con horno, filtros, etc.

El montaje de la placa es uno de los procesos más complejos. Para ello, la empresa adquirió un robot de alta complejidad. Una impresora aplica el estaño a las placas vírgenes, que ya vienen configuradas. Después, el robot coloca todos los componentes electrónicos, incluidos los semiconductores (los leds). Finalmente, la placa pasa por el horno, donde se hace el proceso de soldado, el montaje superficial.

El robot puede colocar veinte mil (20.000) componentes por hora. De hecho, es uno de los equipos más importantes de la inversión, y gracias al cual aumenta tanto la capacidad productiva de la planta.

En el sector de ensamblado final es donde confluyen todas las partes: las placas montadas que salen del robot, el gabinete pintado, las tulipas, tornillería, burletes, etc. El proceso se realiza en un ambiente climatizado a veinticuatro grados (24 °C), con humedad controlada y libre de polvo.

En el nuevo laboratorio es donde se llevan a cabo las investigaciones y desarrollos de nuevas soluciones, tanto como los ensayos de los equipos fabricados. Un equipo de especialistas analiza las curvas de corte, inyecta energía eléctrica y evalúa los rendimientos lumínicos. Para eso, el laboratorio está equipado con osciloscopios, herramientas de medición, etcétera.

Durante el ensamblado, las placas se prueban tres veces: cuando salen del robot; cuando se montan en



la luminaria y cuando el producto final sale de la línea. Antes de cerrar la luminaria, se chequea que todos los leds enciendan correctamente, y si es así, luego se cierra y sella la luminaria para nunca más volver a abrirse.

Trivialtech cuenta con certificación de marca CM05, otorgada por UL. Cuando los equipos salen de la línea, se conducen hacia la última etapa de ensayos, en donde se testean todos los parámetros eléctricos y se hace el último encendido. Se inyectan 4.000 voltios y se verifica que no haya corrientes de fuga, arcos voltaicos, rigidez dieléctrica y puesta a tierra. Si los lotes son grandes, se toma “uno en cien” y se testea el encendido durante dos días.

Asimismo, antes de salir de la línea de fabricación, a todas las luminarias se les imprimen dos códigos de barra. Uno, con todos los datos técnicos (potencia, energía de trabajo, grado de protección, etc.) y el otro, con información adicional como la fotometría. Un solo equipo puede llegar a tener cinco potencias y seis fotometrías, lo cual significa treinta variantes en una misma luminaria, y eso exactamente es la información que queda almacenada en el segundo código de barras.

El sistema de telegestión en su totalidad es el resultado del área de investigación y desarrollo de Trivialtech, y fue cedido a CADIEEL, junto con otras compañías, convirtiéndose así en el primer sistema de telegestión abierta del país.

Los nuevos desafíos

Luego de pasar por un relevamiento de INTI, *Trivialtech* se propuso fabricar cien mil (100.000) luminarias por año. Hoy en día, la empresa ronda el quince por ciento de ese monto, de modo que las instalaciones están preparadas para un régimen mucho más alto. Es allí donde tienen lugar los proyectos comerciales para un futuro cercano.

El año pasado, en 2018, exportó luminarias a Brasil y Paraguay; este año, uno de los objetivos es afianzar ese tipo de transacciones con los países de la región, no solo con productos, sino también con conocimiento. De hecho, empresarios brasileños han adquirido resultados de la investigación y desarrollo de *Trivialtech*, y ya se vende en ese mercado la primera luminaria de inyección de aluminio brasilera. ❖

Iluminación tecnológica, sustentable y eficiente para renovar la imagen de YPF



IEP de Iluminación
www.iep-sa.com.ar

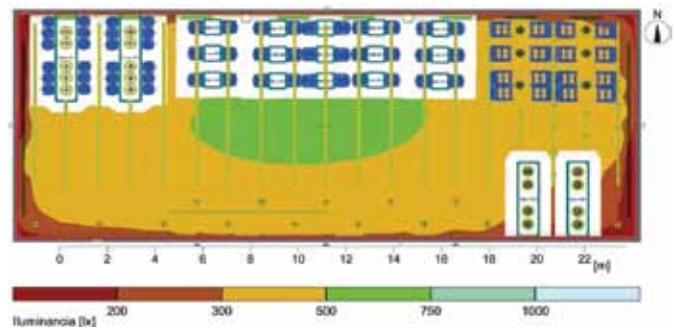


Continuando con su plan de diversificación hacia nuevos mercados de retail y gasolineras, IEP de Iluminación, empresa especializada en diseño e innovación, ganó el proyecto lumínico completo para la renovación de más de quinientas tiendas Full y red de estaciones YPF de todo el país.

Acerca del proyecto

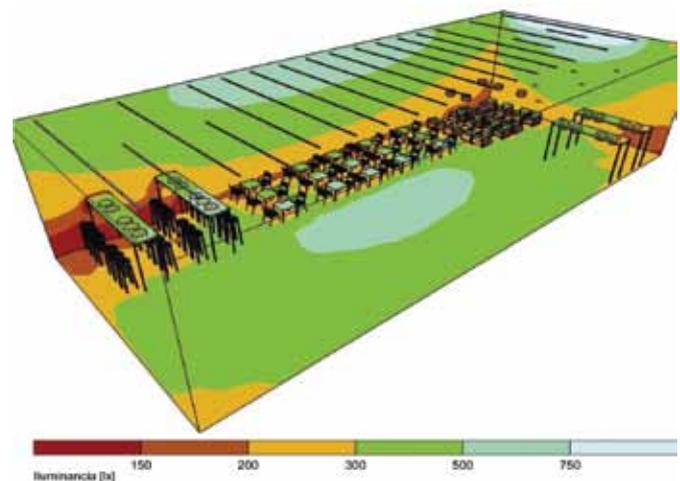
Con un concepto sustentable, tecnológico y saludable, la idea principal del proyecto lumínico, liderado por la arquitecta Tatiana Mainieri, del Departamento Técnico de la empresa, fue brindar una nueva experiencia con el uso creativo de la luz. El objetivo prioritario fue crear diferentes espacios dinámicos y confortables para todos los clientes.

La inauguración tuvo lugar en la estación de servicio YPF AUBASA, ubicada en la autopista La Plata-Buenos Aires, kilómetros 13,5, 1872 Área Reserva Cinturón



Ejemplo de cálculos en la zona interior Full

- » Algorítmica de cálculo utilizada: porción indirecta alta
- » Factor de mantenimiento: 0,8
- » Flujo luminoso total de todas las lámparas: 370.444 lm
- » Rendimiento global: 2.826 W
- » Rendimiento total por superficie (229,33 m²): 12.32 W/m² (2,99 W/m²/100 lx)



Ejemplo cálculos zona interior full: resultados del cálculo, espacio 1 (vista con colores falsos 3D)

Ejemplo cálculos zona surtidores

Ecológico, en Wilde (provincia de Buenos Aires), y contó con la participación de referentes del sector, funcionarios municipales y autoridades de la empresa.

IEP de Iluminación es la primera empresa en proveer un sistema de iluminación fotovoltaico para estaciones de carga tanto de combustibles como carga eléctrica para vehículos híbridos.

Mariano Castañeda, director comercial de la firma, comenta que "Es un orgullo y un desafío presentar este nuevo concepto de tiendas Full a un mercado con clientes cada vez más exigentes. La iluminación en retail es un negocio dinámico y competitivo, lo que nos exige innovar, customizar productos y superarnos día a día".

Además, destacó: "Con el lanzamiento de estos nuevos productos customizados, *IEP* está ratificando su liderazgo y renovando la promesa a todos sus clientes: que vivan una experiencia muy positiva".

Acerca de las luminarias propuestas

Modelo *Polaris* (versión IP 67, apto exterior)

- » Luminaria de embutir de techo, con opciones de luz directa simétrica o asimétrica de tecnología led.
- » Cuerpo de aluminio extruido.
- » Difusor en acrílico opalino blanco esmerilado.
- » Alimentación electrónica dimerizable de uno a diez volts (1-10 V), DALI o de emergencia permanente integrada en el cuerpo de la luminaria.
- » Conectores IP 67 de rápida conexión en forma de guirnalda que permite reducir costos en materiales eléctricos adicionales y tiempos de instalación
- » Consumo: 120 watts cada 2,6 metros
- » Flujo lumínico: 15.600 lúmenes
- » Rendimiento: 130 lúmenes por watt

Modelo *Loky*

- » Luminaria led apta para aplicar, colgar o embutir.
- » Cuerpo realizado con perfil de aluminio extruido con difusor de policarbonato translúcido.
- » Equipado con leds de alta potencia y driver externo
- » Consumo: 18 watts



Polaris, versión IP 67 para exterior



Loky

- » Flujo lumínico: 2.820 lúmenes
- » Rendimiento: 155 lúmenes por watt

Modelo *Orbita*

- » Luminaria para empotrar en techo con difusor de policarbonato opal
- » Cuerpo de aluminio inyectado y tratamiento de superficie con pintura poliéster en polvo
- » Distribución de luz directa simétrica
- » Consumo: 14 watts
- » Flujo lumínico: 1.600 lúmenes
- » Rendimiento: 114 lúmenes por watt

Modelo *Calypso*

Punto de luz autónomo con iluminación fotovoltaica, con luminaria vial modelo *Nath S*, construida con aluminio inyectado, acabado con pintura en polvo, apta para intemperie. Cuenta con aletas disipadoras autolimpiantes, y se abre sin herramientas. El sistema es ajustable y permite bascular de -5 a 10 grados. Su THD es menor al quince por ciento (15%). Se puede instalar hasta a ocho metros libres de altura.

- » Consumo: 50 watts
- » Flujo lumínico: 6.000 lúmenes
- » Rendimiento: 120 lúmenes por watt
- » Autonomía: 12 horas ❖



Orbita



Calypso, punto de luz autónomo con iluminación fotovoltaica



FABRICACIONES ELECTRO MECANICAS S.A.

- » Luminarias a leds para alumbrado publico y ornamental.
- » Luminarias para iluminacion urbana con lámparas a leds y a descarga.
- » Semáforos, controladores de tránsito y accesorios.
- » Columnas, torres y mástiles en tubos de acero.

Somos una empresa forjada netamente con capitales locales que desde 1953 dedica sus esfuerzos a la producción integral de piezas de iluminacion para vía pública y otros diversos espacios.

Nuestra variada gama de productos se encuentran instalados en rutas, avenidas y calles, como también en importantes emprendimientos industriales y comerciales privados realizados en distintos puntos geográficos.

Contamos con larga trayectoria industrial en el país. Una historia de trabajo e inovación, que refleje vocación y compromiso por el desarrollo nacional.



Herminio Malvino 3319 (5009) Córdoba
(0351) 4812925 / 351 5286639
femsa@femcordoba.com.ar

Nueva luminaria para volver a la oficina



Erco
www.erco.com

La empresa *Erco* pretende ofrecer a los planificadores las mejores herramientas para lograr una iluminación arquitectónica que se oriente a la percepción. La combinación que forman la luminotecnía efectiva, los leds eficientes y el control inteligente distingue a las familias de productos para determinadas aplicaciones.

Con la llegada del nuevo año, su cartera de productos se amplió. Entre las novedades, se encuentra *Jilly*, para iluminar puestos de trabajo.

Acerca de *Jilly*

Jilly fue diseñada para ofrecer comodidad visual en puestos de trabajo. Con modelos para raíles electrificados, empotrables en el techo, de superficie y pendulares, integra una extensa familia. Su luminotecnía se ha optimizado de forma específica para las tareas visuales de una oficina. Así, satisface todos los requisitos para la iluminación de puestos de trabajo.



Aplicación *Jilly* empotrable en techo

El cuerpo especialmente plano y una llamativa rejilla de lamas marcan su elegante estética. La luminotecnía combina un sistema de lentes con una rejilla de lamas para el confort visual y una eficacia luminosa a un nivel igualmente elevado. Su potencia y distribución luminosa posibilitan grandes interdistancias de luminarias para implementar conceptos de iluminación competitivos y conformes a la normativa.

A la hora de seleccionar el producto, la empresa ofrece un amplio abanico de posibilidades para personalizar la propuesta, así como asistencia para crear luminarias especiales exigentes. Para adaptar *Jilly* aún mejor a las necesidades, está a disposición del cliente, además de la configuración de serie, más variantes bajo demanda. Entre ellas, por ejemplo:

- » *Mid power leds*: 2.700, 3.000, 3.500 o 4.000 grados kelvin con CRI 92 (índice de reproducción cromática)
- » Rejilla de lamas: lacada en dorado mate, plateado mate, champán mate o cobre mate y otros colores
- » Cuerpo: 10.000 colores adicionales



Aplicación *Jilly* para raíles electrificados



Aplicación *Jilly* pendular

Jilly para raíles electrificados

Las luminarias *Jilly* para raíles electrificados se encargan de la iluminación eficiente de puestos de trabajo conforme a la normativa y son idóneas para el entorno laboral moderno y dinámico, en el que las distribuciones de oficinas cambian y se reorganizan continuamente.

Jilly empotrable en techo

Las luminarias empotrables en el techo permiten a los proyectistas escoger entre dos tamaños en formato cuadrado y una opción en formato lineal. Gracias a ello resulta posible adaptar el formato y el flujo luminoso a cada situación espacial. Numerosos detalles inteligentes facilitan el montaje y posibilitan una instalación sencilla, racional y segura.

Jilly de superficie

Las luminarias de superficie son idóneas para la iluminación especialmente eficiente de puestos de trabajo de oficinas conforme a la normativa, tanto en espacios sin falsos techos como para soluciones más estándar. Tal como la opción empotrable en techo, puede ser lineal o cuadrado. Numerosos detalles inteligentes facilitan el montaje y posibilitan una instalación sencilla, racional y segura.



Jilly pendular

Jilly pendular

Como el resto de la familia, también las luminarias pendulares están especializadas en la iluminación de puestos de trabajo de oficinas conforme a la normativa. Como luminaria pendular, *Jilly* ofrece a los proyectistas la máxima libertad para disponer las luminarias en el espacio de manera flexible y a la altura óptima.

Opcionalmente, un *uplight* integrado emite luz difusa hacia arriba. En la versión *tunable white*, posibilita además conceptos de iluminación dinámicos, que trasladan a la oficina el ritmo de la luz diurna. ❖



Aplicación *Jilly* para raíles electrificados

Iluminación centrada en el ser humano: quo vadis



DI Johannes Weninger
Director de proyectos en Bartenbach GmbH

Fuente: Trends in Lighting
www.trends.lighting

Traducción: Mg. Ing. Fernando Deco
www.luminotecniatotal.blogspot.com.ar

La tecnología de iluminación pasa por una época de cambios innovadores en estos días. La amplia aplicación de la fuente de luz digital compacta led facilita la generación de escenarios de iluminación dinámica con intensidades variables, espectros y distribuciones de intensidad luminosa y la implementación de nuevos diseños de iluminación para necesidades personales visuales, biológicas y emocionales. La integración de tecnologías de sensores y la implementación de estrategias de control de iluminación complejas apoyarán aún más la transformación de los sistemas de iluminación actuales en soluciones de iluminación adaptables que reaccionen instantáneamente a las alteraciones ambientales y los deseos individuales. Para iniciar un proceso de transformación sostenible, la industria de la iluminación debe aprovechar las oportunidades emergentes, conectarse más estrechamente a las tecnologías de la información y la comunicación y repensar los conceptos futuros de iluminación.

Introducción

El término iluminación centrada en el ser humano (HCL, por sus siglas en inglés) se implementó en 2013 como parte de un estudio de mercado. Es un término que aún no tiene una definición clara de sus conceptos de iluminación. Sin embargo, apunta a lograr un profundo cambio de paradigma en la iluminación, que después de una fase tecnológicamente dominante, ahora define cada vez más las necesidades del usuario

como un elemento central de sus desarrollos. Este proceso requiere una redefinición significativa de los requisitos de las futuras tecnologías de iluminación. Hoy en día, los productos de iluminación están diseñados para necesidades visuales generales y no pueden satisfacer la diversidad de las necesidades individuales. Los futuros sistemas de iluminación deben ser configurables según las necesidades de los usuarios finales individuales y, por lo tanto, deben proporcionar interfaces fáciles de usar para permitir ajustes sin esfuerzo de los parámetros de control de iluminación a las preferencias personales y las diferentes demandas en diferentes situaciones cotidianas.

Las tasas de aceptación de estos sistemas de iluminación serán altas ya que esto permitirá que el usuario final experimente directamente su propia individualidad.

Tales diseños de productos, que se adaptan a las necesidades individuales, no son nuevos para la industria de la iluminación. Por ejemplo, encender y apagar las luces en cualquier momento puede entenderse como una implementación rudimentaria de las necesidades del usuario. Con las luces de la sala regulables, las preferencias visuales de los individuos se enfocaron incluso en un nivel más extendido. Tanto la conmutación como la atenuación satisfacen instantáneamente las necesidades de los usuarios y, por lo tanto, son altamente aceptadas. Es difícil alcanzar estos índices de aceptación con los sistemas de iluminación controlados automáticamente.

Los defectos de la automatización

Hoy en día, los sistemas automatizados desempeñan un papel fundamental para la iluminación centrada en el ser humano. Con la ayuda de las estrategias de control de iluminación, que cambian automáticamente la intensidad de la luz y el color de la luz en función de la hora del día, básicamente se puede implementar una dinámica de luz saludable. Pero estos sistemas de iluminación frustran la centralidad en el usuario de los sistemas de iluminación tradicionales controlados por el usuario al ignorar las necesidades y preferencias personales.

Los futuros sistemas de iluminación deben ser configurables según las necesidades de los usuarios finales individuales y, por lo tanto, deben proporcionar interfaces fáciles de usar para permitir ajustes sin esfuerzo de los parámetros de control de iluminación

Como consecuencia, la necesidad de justificación de estos sistemas de iluminación automatizados aumenta a medida que el usuario final se ve privado de los derechos de control que ahora están asignados al experto en iluminación, quien define la estrategia de control de iluminación no ajustable.

Este cambio de control del usuario final al experto en iluminación plantea dudas sobre si los sistemas de iluminación automatizados mantienen los requisitos centrados en el usuario en la iluminación centrada en el ser humano, ya que los parámetros de un solo usuario no se utilizan para definir las curvas de control de la iluminación. En contraste, las estrategias de control de iluminación se refieren a la ritmicidad circadiana general en humanos, que está influenciada por el ritmo claro/oscuras de 24 horas. Por lo tanto, se supone que el cambio de las intensidades de la luz interior y las temperaturas de color de acuerdo con un

día estándar, apoyará el arrastre circadiano de la luz y mejorará la salud humana. Aunque la investigación ha demostrado claramente que los individuos difieren endógenamente en la duración del periodo de sus sistemas circadianos, hasta ahora, solo las curvas de control de iluminación general no individualizadas se implementan en soluciones HCL. Esto contradice la idea básica de los sistemas centrados en el usuario por ignorar la individualidad de los diferentes usuarios.

Hay que considerar otros dos aspectos: los estímulos de luz para generar efectos no visuales difieren significativamente entre los individuos, y los usuarios finales muestran un comportamiento de control de luz idiosincrásico fuerte.

El estímulo luminoso no estandarizable para individuos

Existe una fuerte evidencia de que la luz brillante aumenta de forma aguda el estado de alerta, la memoria de trabajo y el rendimiento de la atención, y altera la melatonina nocturna y los niveles de cortisol durante la madrugada [1]. Además, la luz cambia la fase y cambia la amplitud de los parámetros circadianos [2]. Estos efectos de luz no visuales difícilmente pueden separarse de los procesos de información visual.

Además, está bien documentado que la exposición a la luz pasada del sujeto, la fase circadiana del sujeto y la posición espacial del sujeto cuando están expuestos a estímulos de luz relevantes, desempeñan un papel crucial en la generación de efectos de luz no visuales.



Exposición a la luz pasada de la persona

La exposición individual a la luz de las últimas horas y días tiene un impacto significativo en la regulación de la sensibilidad del sistema circadiano a la luz [3]. Se sabe que los cambios regulares de luz-oscuridad durante períodos de 24 horas tienen un efecto estabilizador en los ritmos circadianos [4] y protegen contra estímulos de luz inadecuados (por ejemplo, niveles bajos de luz durante el día y exposición excesiva a la luz durante la noche).

Exposición individual a la luz

La exposición a la luz afecta de manera diferente el estado de ánimo, la cognición y el comportamiento según la fase circadiana del individuo [5] [6]. En consecuencia, el tiempo de exposición a la luz, especialmente con respecto al tiempo de sueño, debe considerarse a nivel individual.

La entrada de luz directa e indirecta a individuos en diferentes posiciones espaciales

La irradiancia espectral, medida a nivel del ojo, constituye el estímulo luminoso para generar efectos de luz no visuales [7]. La luz que entra en los ojos se compone básicamente de la luz directa de las luminarias, así como de la luz indirecta, que se refleja en las superficies de las habitaciones. Además, las diferentes posiciones espaciales cambian dramáticamente la

entrada de luz directa e indirecta a los humanos. Por lo tanto, las propiedades de reflexión de las superficies de la habitación, la intensidad de luz emitida y el espectro de luz de las fuentes de luz y la posición del individuo juegan un papel crucial para alcanzar ciertas irradiaciones espectrales a nivel de los ojos.

Teniendo en cuenta estos tres parámetros, los estímulos de luz para lograr efectos de luz no visuales resultan ser altamente variables entre diferentes sujetos. Por lo tanto, es esencial recopilar información relacionada con el usuario (por ejemplo, historial de exposición a la luz, tiempo de sueño, posición espacial) e integrar esta información en la estrategia de control de la luz. Sin embargo, como las soluciones actuales de HCL se basan en estrategias de control de iluminación generales predefinidas, las necesidades de luz no visuales individuales se ignoran considerablemente, y se puede suponer que la solución HCL actual funciona de manera subóptima.

El sujeto repugnante - comportamiento de control de luz idiosincrásico

Para operar los sistemas de iluminación automáticos con el máximo beneficio, es necesario minimizar las intervenciones del usuario. Sin embargo, los estudios han demostrado que la comodidad de un sujeto se ve afectada negativamente por la falta de control de los parámetros ambientales [8]. Además, la posibilidad de ajustar la iluminación a los niveles preferidos mejora enormemente la satisfacción del usuario y la aceptación del sistema [9] [10] [11] [12]. Por lo tanto, operar sistemas de iluminación completamente automáticos corre el riesgo de reducir la satisfacción del usuario. Por el contrario, se pueden establecer sistemas de iluminación controlados automáticamente que permitan la interacción del usuario en cierta medida.

Debido a que las intervenciones de los usuarios generalmente se basan en las necesidades reales, el comportamiento del usuario pone en peligro el logro de efectos de luz a largo plazo (no visuales) [13] [14] [15]. Por lo tanto, es muy probable que los sistemas de iluminación controlados automáticamente, que carecen de información sobre las necesidades y preferencias



del usuario, encuentren un ajuste manual de los ajustes de luz predefinidos. Estos ajustes a menudo no permiten que los sistemas de iluminación funcionen de la manera prevista y diseñada [8]. De hecho, el deseo de individualización, alineación con las preferencias personales y la posibilidad de controlar el sistema de iluminación es tan alto que los usuarios prefieren las peores condiciones de iluminación controladas personalmente que las mejores condiciones de iluminación controladas automáticamente [16].

[...] los estudios han demostrado que la comodidad de un sujeto se ve afectada negativamente por la falta de control de los parámetros ambientales

Este comportamiento del usuario se confirmó mediante el proyecto de investigación Psylicht, de Bartenbach, de tres años de duración, en el que el pabellón psiquiátrico general y el pabellón gerontopsiquiátrico de un hospital tirolés estaban equipados con soluciones de iluminación automatizadas de última generación con opciones de intervención del usuario. Durante un período de 24 horas, las intensidades de luz y las temperaturas de color se cambiaron automáticamente en todas las áreas (habitaciones de pacientes, baños, pasillos, salas de personal y áreas recreativas). En un proceso iterativo, los cambios automáticos en la configuración de la luz de la sala se adaptaron de manera óptima a los procesos de trabajo y los ritmos sociales (por ejemplo, los horarios de sueño y alimentación y los tratamientos médicos de los pacientes).

Durante el día, el personal y los pacientes estuvieron expuestos a altos niveles de brillo (hasta mil lux en los ojos) bajo luz blanca neutra (4.000 grados kelvin). Por la noche, los dormitorios y baños de los pacientes se iluminaron con intensidad de luz reducida (inferior a cincuenta lux) y las salas se iluminaron con luz blanca cálida (2.200 grados kelvin). Además, la iluminación de la habitación se puede atenuar en cualquier

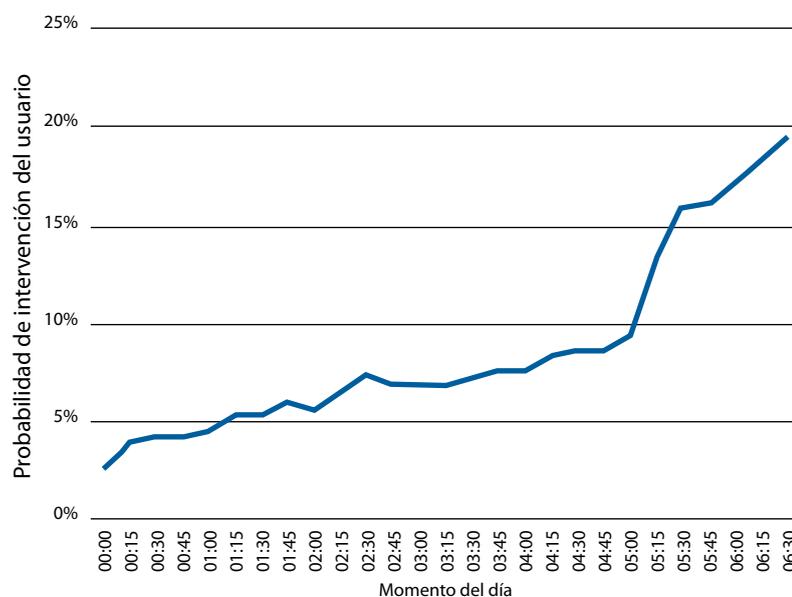


Figura 1: Probabilidad de intervención del usuario específica durante el día durante el turno de noche en la sala de personal

momento y las escenas de iluminación predefinidas (por ejemplo, para televisión o comer) se pueden activar en áreas recreativas.

Para medir las intervenciones del usuario con el sistema de iluminación como factores disruptivos para generar efectos de luz no visuales, todos los estados del sistema de iluminación (intensidad y temperatura del color), así como todas las intervenciones del usuario, separadas para cada área de la sala, se registraron continuamente durante un período de dieciocho meses. El análisis de los datos proporcionó una visión notable del comportamiento de ajuste de iluminación individual sistemático.

Por ejemplo, durante las últimas horas de trabajo nocturno, donde la presión del sueño es alta [17], la probabilidad de cambiar la configuración de la luz manualmente aumentó significativamente (ver figura 1). Aunque el aumento de los niveles de luz puede contrarrestar la disminución de los niveles de alerta nocturna [18], esta intervención ligera tiene efectos potencialmente negativos sobre los niveles nocturnos de melatonina, lo que indica una interrupción del sistema

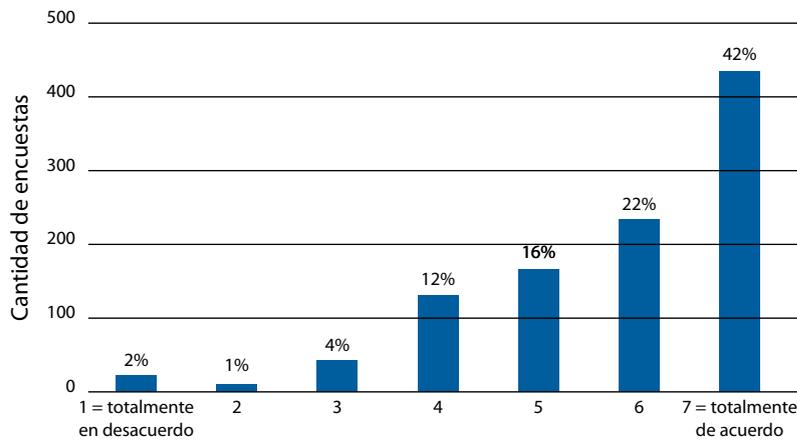


Figura 2. "Si pudiera tener un sistema de iluminación en el lugar de trabajo que se adapte a sus necesidades personales, ¿lo desearía?"

circadiano y puede perjudicar la salud humana a largo plazo [19]. Aunque al reducir las intensidades de luz y minimizar los componentes de luz azul en la iluminación nocturna ambiental, se pueden reducir los efectos de luz perjudiciales en los ritmos circadianos de los trabajadores del turno nocturno [20], un objetivo alcanzado por el diseñador de iluminación, se observó la satisfacción instantánea de las necesidades personales de los usuarios finales (por ejemplo, aumento del nivel de alerta durante la noche por un incremento de luz diurna).

Estas experiencias, reunidas dentro de un proyecto de investigación, establecen la satisfacción del usuario y el deseo del usuario final de controlar los ajustes de iluminación como un elemento central de las futuras estrategias de control de iluminación. Los sistemas que implementan dinámicas automatizadas de 24 horas, basadas en configuraciones de luz predefinidas, enfrentan una alta probabilidad de ignorar las necesidades básicas del usuario, lo que puede causar intervenciones manuales que limitan significativamente la iluminación circadiana efectiva. Para prevenir dicho comportamiento del usuario, aumentar las tasas de aceptación y maximizar la eficacia del sistema de iluminación, es necesario integrar las preferencias personales situacionales en los conceptos de control

de iluminación. Además, los datos sobre ajustes de luz ajustados personalmente en el pasado brindan información para las estrategias de control de luz utilizadas actualmente, lo que conduce a un balance entre los ajustes de luz efectiva preferidos y circadianos.

La necesidad de personalización

La integración de parámetros individuales en las estrategias de control de iluminación excede las capacidades de los sistemas de iluminación automáticos actuales. Para crear escenarios de iluminación personalizados, proporcionar información recopilada a nivel de usuario para el sistema es una necesidad. Aunque las soluciones de HCL de hoy no están listas para esta entrada de información, la implementación del sistema de iluminación conectado es la piedra angular para permitir la comunicación directa entre el sistema de iluminación, el entorno y el usuario [21].

Por lo tanto, la implementación del sistema de iluminación personalizado requiere un cambio fundamental y de gran alcance de pensamiento sobre las futuras estrategias de control de iluminación. Las estrategias de control basadas en reglas, que actualmente se implementan principalmente, no pueden satisfacer la complejidad de los próximos requisitos de los usuarios individuales. El uso de estrategias de control de iluminación basadas en modelos [22], que están respaldadas por inteligencia artificial [23], puede superar estas limitaciones básicas y establecer sistemas de iluminación que estén totalmente centrados en el usuario final y, por lo tanto, solo estén predefinidos por los diseñadores de iluminación.

Sin embargo, la implementación de estrategias de iluminación totalmente centradas en el usuario a largo plazo requiere que la toma de decisiones se transfiera del usuario final a una forma de inteligencia integrada en los sistemas de iluminación. La ejecución de este traspaso es extremadamente compleja y los algoritmos para la personalización no están disponibles actualmente o son apenas aplicables [13]. Por lo tanto, los sistemas personalizados actualmente no están tecnológicamente ni conceptualmente disponibles en la industria de la iluminación. Solo cuando se entregan

IP-to-the-end-node (luminaria) así como protocolos estandarizados para el intercambio de datos [24], se hacen posibles estrategias de control de iluminación totalmente personalizadas sin o con la intervención manual mínima de los usuarios finales. Finalmente, esperamos que el desarrollo de tales sistemas de iluminación conduzca a un cambio sostenible de los modelos de negocios en la industria de la iluminación. Este supuesto está corroborado por una encuesta de usuarios finales realizada por *Bartenbach* en el curso del proyecto de investigación *Repro-light*. Un total de 1.096 usuarios finales en los campos de aplicación “oficina” e “industria” completaron un cuestionario para calificar los niveles de satisfacción con los sistemas de iluminación actuales del lugar de trabajo y para especificar las características principales de las soluciones de iluminación personalizadas.

Aunque las soluciones de HCL de hoy no están listas para esta entrada de información, la implementación del sistema de iluminación conectado es la piedra angular para permitir la comunicación directa entre el sistema de iluminación, el entorno y el usuario

Una pregunta dentro de esta encuesta se centró especialmente en el deseo de iluminación personalizada (“Si pudiera tener un sistema de iluminación en el lugar de trabajo, que se adapte a sus necesidades personales, ¿lo desearía?”). El análisis de las clasificaciones mostró claramente que a la gente le gusta la idea de un sistema de iluminación personalizado (ver figura 2).

Por lo tanto, los sistemas personalizados potencialmente no solo tienen un impacto positivo duradero en la viabilidad de los efectos de iluminación no visuales, sino que también apuntan a niveles de aceptación potencialmente más altos entre los usuarios finales. Estos pueden ser particularmente apreciados por los

usuarios finales con mayores demandas visuales, ya que están más abiertos a nuevas ideas y tecnologías de iluminación debido a sus mayores expectativas con respecto a la iluminación de su lugar de trabajo [25].

Conclusiones

La integración de la información relacionada con el usuario en las estrategias de control de iluminación está demostrando ser indispensable para implementar el concepto de iluminación centrada en el hombre. Sin embargo, las soluciones actuales de HCL se realizan principalmente como automatizaciones y se manejan como soluciones técnicas para cambiar dinámicamente las intensidades de luz y las temperaturas de color. Las restricciones tecnológicas de estos conceptos de control automatizado no permiten considerar suficientemente la información del usuario y, por lo tanto, no pueden diferenciar las individualidades del usuario. Como resultado, se ha hecho evidente que la capacidad de las soluciones actuales para generar efectos de luz no visuales puede verse muy limitada a medida que se ignora la variabilidad y la individualidad de las necesidades de luz de los usuarios finales.

Además, las diferentes ideas de los requisitos del sistema de los expertos en luz y los usuarios finales pueden tener un efecto perjudicial en la eficiencia del sistema, ya que la predefinición de curvas de luz fijas para la automatización no coincide con las preferencias personales o los requisitos individuales del usuario. Esta divergencia puede causar intervenciones de los usuarios según las necesidades que contrarrestan los comportamientos planeados del sistema y, por lo tanto, limitan significativamente la iluminación circadiana efectiva. Actualmente, se puede suponer que tales intervenciones se pueden minimizar al manejar adecuadamente las diferencias individuales de los usuarios en las soluciones de control de iluminación.

Por lo tanto, la iluminación personalizada no solo puede contribuir a mayores tasas de aceptación y satisfacción del usuario, sino también a maximizar los efectos de luz no visuales. Sin embargo, tales sistemas aún no están disponibles en el mercado y los desarrollos tecnológicos básicos aún están por investigarse.

Según los autores, especialmente la definición de protocolos abiertos e interoperables debe considerarse importante, ya que no solo facilitan el intercambio de datos y la interoperabilidad, sino que también permiten complejas estrategias de control basadas en modelos. En general, sin embargo, la idea básica de la iluminación centrada en el ser humano está demostrando consistentemente que es correcta e importante, y por lo tanto permanece sin cambios. Sin embargo, para dejar de estar sujetos a las limitaciones conceptuales y técnicas de los sistemas automatizados, la idea de HCL se debe utilizar para definir los requisitos de las implementaciones técnicas y el usuario final debe considerarse tecnológicamente como un individuo con cualidades y opiniones personales. Solo así será posible establecer al usuario como un elemento central de los sistemas de control. ❖

Reconocimiento

El proyecto de investigación Psylicht se llevó a cabo con fondos de la Agencia de Promoción de la Investigación de Austria. El proyecto Repro-light ha recibido fondos del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 768780.

Referencias

- [1] Vandewalle, G., Maquet, P., Dijk, DJ. (2009). Light as a modulator of cognitive brain function. *Trends Cogn Sci.* 13(10): 429–38.
- [2] Khalsa, SB., Jewett, ME., Cajochen, C., Czeisler, CA. (2003). A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. *J Physiol.* 549(Pt 3): 945–52.
- [3] Chang, AM., Scheer, FA., Czeisler, CA. (2011). The human circadian system adapts to prior history. *J Physiol.* 589(Pt 5): 1095–102.
- [4] Münch, M., Nowozin, C., Regente, J., Bes, F., De Zeeuw, J., Hädel, S., Wahnschaffe, A., Kunz, D. (2016). Blue-enriched morning light as a countermeasure to light at the wrong time: effects on cognition, sleepiness, sleep, and circadian phase. *Neuropsychobiology* 74(4): 207–218.
- [5] Fisk, AS., Tam, SK., Brown, LA., Vyazovskiy, VV., Bannermann, DM., Peirson, SN. (2018). Light and Cognition: Roles for circadian rhythms, sleep, and arousal. *Front Neurol* 9: 1–18.
- [6] Chang, AM., Santhi, N., St Hilaire, M., Gronfier, C., Bradstreet, DS., Duffy, JF., Lockley, SW., Kronauer, RE., Czeisler, CA. (2012). Human responses to bright light of different durations. *J Physiol* 590(13) 3103–12.
- [7] Lucas, RJ., Peirson, SN., Berson DM., Brown, TM., . . . , Brainard GC. (2014). Measuring and using light in the melanopsin age. *Trends Neurosci.* 37(1): 1–9.
- [8] Nagy, Z., Yong, F. Y., Schlueter, A. (2016). Occupant centered lighting control: a user study on balancing comfort, acceptance, and energy consumption. *Energy and Buildings*, 126, 310–322.
- [9] Fotios, S., Logadóttir, Á., Cheal, C., Christoffersen, J. (2012). Using adjustment to define preferred illuminances: do the results have any value?. *Light & Engineering*, 20(2), 46–55.
- [10] Despenic, M., Chraibi, S., Lashina, T., Rosemann, A. (2017). Lighting preference profiles of users in an open office environment. *Building and Environment*, 116, 89–107.
- [11] Gilani, S., O'Brien, W. (2017). Modelling and simulation of lighting use patterns in office spaces. *Building Simulation*, San Francisco, CA.
- [12] Escuyer, S., Fontoynt, M. (2001). Lighting controls: a field study of office workers' reactions. *Transactions of the Illuminating Engineering Society*, 33(2), 77–94.
- [13] Fabi, V., Andersen, R. K., Corgnati, S. (2016). Accounting for the uncertainty related to building occupants with regards to visual comfort: A literature survey on drivers and models. *Buildings*, 6(1), 5.
- [14] Boyce, P. R., Veitch, J. A., Newsham, G. R., Jones, C. C., Heerwagen, J., Myer, M., Hunter, C. M. (2006). Occupant use of switching and dimming controls in offices. *Lighting Research & Technology*, 38(4), 358–376.
- [15] Lindelöf, D., Morel, N. (2006). A field investigation of the intermediate light switching by users. *Energy and Buildings*, 38(7), 790–801.
- [16] O'Brien, W., Gunay, H. B. (2014). The contextual factors contributing to occupants' adaptive comfort behaviors in offices—A review and proposed modeling framework. *Building and Environment*, 77, 77–87.
- [17] Booker, LA., Magee, M., Rajaratnam, SM., Sletten, TL., Howard, ME. (2018). Individual vulnerability to insomnia, excessive sleepiness and shift work disorder amongst healthcare shift workers. A systematic review. *Sleep Med Rev.*, available online 27 March, 2018.
- [18] Leppämäki, S., Partonen, T., Piironen, P., Haukka, J., Lönnqvist, J. (2003). Timed bright-light exposure and complaints related to shift work among women. *Scand J Work Environ Health* 29(1): 22–26.
- [19] Khan, S., Duan, P., Yao, L., Hou, H. (2018). Shiftwork-mediated disruptions of circadian rhythms and sleep homeostasis cause serious health problems. *Int J Genomics*, available online 21 Jan, 2018.
- [20] Canazei, M., Pohl, W., Bliem, HR., Weiss, EM. (2016). Acute effects of different light spectra on simulated night-shift work without circadian alignment. *Chronobiol Int.* 34(3): 303–317.
- [21] Sabourin, N. T. (2017). The effects of connected lighting on lighting controls and design.
- [22] Mittal, S., Frayman, F. (1989, August). Towards a Generic Model of Configuration Tasks. In *IJCAI* (Vol. 89, pp. 1395–1401).
- [23] Tiihonen, J., Felfernig, A. (2017). An introduction to personalization and mass customization. *Journal of Intelligent Information Systems*, 49(1), 1–7.
- [24] Van de Werff, T., Van Essen, H., Eggen, B. (2017). The Impact of the Internet of Lighting on the Office Lighting Value Network. *Journal of Industrial Information Integration*.
- [25] Repro-light, D2.2: Requirements Specification, 2018 (c) Luger Research e.U. – Institute for Innovation & Technology – 2018

LUMINARIAS SUBACUATICAS

PARA UTILIZAR EN PISCINAS, JACUZZIS, CASCADAS, etc.

Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN[®]



LAGO 100

Plaqueta LED Aislada,
RGB ó Monocolor.
ó Lámpara LED RGB 18w.
Ø 184 mm. Prof 145 mm.

LAGO 50

Plaqueta LED Aislada,
RGB ó Monocolor.
ó También Lámpara DICROLED.
Ø 118 mm. Prof. 135 mm.

LAGUNA 100

Plaqueta LED Aislada,
RGB ó Monocolor.
ó Lámpara Bi-Pin 12v - 100w
Ø 270 mm. Prof. 50 mm.

LAGUNA 50

Plaqueta LED Aislada,
RGB ó Monocolor.
ó Lámpara Bi-Pin 12v - 50w
Ø 160 mm. Prof. 45 mm.

CONSULTAR DISTRIBUIDOR

Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A. / Arg.
Tel./Fax: (+54 11) 4918-0300 / 4919-3399
info@beltram-iluminacion.com.ar



Simbologías correspondientes a Luminarias

INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.com.ar

ACERO CALIDAD AISI 304

Automóviles a la vista de todos



Iluminación de la concesionaria *Fraga Automotores*, en Ciudadela

Lummina
www.lummina.com.ar

Una concesionaria de automóviles es, en definitiva, un espacio en donde se exhiben productos que están a la venta y, por lo tanto, es conveniente que en su diseño y disposición se consideren técnicas y soluciones que favorezcan a los productos, por un lado, para que sean apetecibles para el comprador potencial, y por el otro, para que propicien una agradable experiencia de visita para el cliente.

Pero, a la vez, por la naturaleza de los productos y por la envergadura de la transacción comercial que implica su venta, organizar correctamente el espacio de una concesionaria de automóviles presenta desafíos particulares que la distinguen en gran medida de cualquier otro espacio de venta de productos. Por ejemplo, si bien existe una distinción entre lo que está

exhibido más adelante y lo que se coloca en el fondo del local, no se podría hablar explícitamente de una vidriera de la misma manera que en una librería o en un local de ropas, solo por mencionar rubros muy dispares. Y podemos continuar: el espacio en sí debe ser amplio y, en la medida de lo posible, sin desniveles: lo suficientemente espacioso como para poder exhibir correctamente los automóviles, y lo suficientemente plano como para permitir el ingreso y egreso de los mismos vehículos. Asimismo, tampoco se puede asemejar a un garaje o estacionamiento convencional, puesto que debe ser un espacio agradable para los visitantes, sin olor a nafta, por ejemplo, también pulcro; además, debe contar con oficinas de gerenciamiento del lugar, también de ventas, donde ingresan los clientes.

Todas estas características hacen que la iluminación termine siendo una de las mejores aliadas a la hora de lograr algunos de los objetivos arriba mencionados. Con ella se puede crear ambientes, favorecer sensaciones en los visitantes y exhibir los productos de la manera deseada.

El cliente

En Ciudadela (provincia de Buenos Aires) se yergue *Fraga Automotores*, una empresa familiar que se dedica a la venta de automóviles, en actividad desde 1994.

La concesionaria tiene una superficie total de 2.744 metros cuadrados distribuidos en un salón de ventas, donde se encuentra toda la gama de autos nuevos de *Chevrolet*, un departamento de administración de ventas y gestoría, servicios de posventa con técnicos especializados en cada área, repuestos y accesorios





originales ya sea para los propios clientes como para el público en general.

La empresa llevó a cabo la actualización y puesta en valor de su local de ventas. Para eso, el estudio de arquitectura a cargo fue el *.lvg Arq* (Gilly - Gonzalez - Antonic Arqtas. Asoc.), quienes se valieron de la empresa *Lummina* (con Andrea Scipione como interlocutora principal) para resolver las cuestiones vinculadas a la iluminación.

El proyecto

Las áreas clave de intervención se focalizaron en el salón de ventas, en donde se intervinieron todas las superficies (solados, cielorrasos, carpinterías y paredes) para aproximarlos a los estándares que la franquicia establece actualmente.

En esta intervención en particular, el desafío fue modernizar 450 metros cuadrados de cielorraso manteniendo el espacio de exhibición. Para ello, se ideó un cielorraso de tela tensada que permitiera rediseñar la distribución de luminarias y cubrir grandes secciones sin mayor aporte de peso a la estructura de cielorraso existente.

La solución

A fin de minimizar incompatibilidades entre las luminarias y el cielorraso tensado, *Lummina* ideó un artefacto de iluminación totalmente compatible con el sistema de cielorraso, compuesto por una carcasa de chapa para embutir, tomada a la estructura del cielorraso y que no interfiriera con el tensado del PVC. Esta carcasa luego recibió el artefacto en si mismo de manera que el acceso a todos sus componentes no requiere retirar la carcasa que pudiera afectar el tensado del cielorraso. A las luminarias se les hace mantenimiento desde abajo, de modo que nunca deberá tocarse el cielorraso para retirarlas.

Se puede adivinar que el trabajo se llevó a cabo en equipo, tratando de colocar la menor cantidad de luminarias posibles para llegar a los requerimientos de GMC, un estándar exigente que requería, por ejemplo, mil luxes con una altura de casi siete metros.

La luminaria que *Lummina* seleccionó fue el modelo *Petrol*, de *Metaluz*, con placas led de 19.000 lúmenes, más otras luminarias de la mismas marca pero con placas led de 9.500 lúmenes. Se combinaron de esta forma estratégicamente para obtener un plano parejo que consumiera lo mínimo indispensable y así favorecer el ahorro energético. Vale destacar que los componentes de las luminarias son de última generación, los drivers son europeos marca *Helvar*. ❖



Iluminación led asociada al control del uso del espacio y el alumbrado natural en la industria autopartista



Por Federico Albarracín
Los Molinos SRL y Alem Design
federico@electroalem.com

El trabajo expone las grandes posibilidades que existen en edificios industriales para considerar el aporte de luz natural disponible durante las horas de trabajo, y complementarlas con el sistema de alumbrado artificial. Colocar luminarias con tecnología led y protocolo de comunicación DALI permitió que el proyecto cumpliera con las nuevas necesidades de la industria respecto a uso racional de la energía, eficiencia energética y gestión de la energía eléctrica; pilares de las normas ISO 50001.

Palabras clave: DALI. Gestión. Energía.

Introducción

El comitente de este proyecto nos presentó una necesidad planteada por la ingeniería de obra: cotizar la factibilidad de una luminaria de leds que cumpliera con las especificaciones establecidas. Para este caso, se tomó el Anexo IV correspondiente a los artículos 71 a 84 de la Reglamentación aprobada por Decreto 351/79, que complementa la actual Ley de Higiene y Seguridad Laboral, cuyo capítulo XII "Iluminación y color" presenta la tabla n.º 2 (basada en la IRAM-AADL J20-06), que establece que para este tipo de recintos y para el tipo de actividad que en ellos se desarrolla, una iluminancia media mínima mantenida de cuatrocientos luxes (400 lx).

Debido a que el proyectista había realizado todos los cálculos luminotécnicos y luego la ingeniería eléctrica basada en luminarias con lámparas de mercurio halogenado de cuatrocientos watts (400 W) y un factor LOR 90, debíamos cumplir con esta especificación con luminarias de 25.000 lúmenes para los sesenta puntos de luz propuestos.

Como comercialmente no disponíamos de una luminaria con ese nivel de potencia, propusimos aumentar la cantidad de luminarias a 69 unidades, lo que en primera instancia fue rechazado por el comitente.

Sin embargo, nos permitió presentar nuestra alternativa al ingeniero de obra, para que sea evaluada y luego darnos una devolución. En esa oportunidad, ya en la obra, pudimos verificar algo que hasta ese momento la ingeniería no había cuantificado: la nave industrial poseía múltiples luceras en muros.

Esta variable nos permitió, por pedido del comitente, hacer un estudio respecto de la cantidad de energía disponible y del ahorro que implicaría si el sistema de alumbrado artificial se ajustara a las condiciones del alumbrado natural de manera automática.

Así surgió una nueva necesidad: no solo aprovechar el alumbrado natural, sino también ajustar el encendido y apagado a los usos periódicos, a la presencia y permanencia de los operarios, comunicar horarios de salida, almuerzo, etc. También permitió reducir el número de circuitos eléctricos, optimizando el espacio en tableros ya definidos.

Aporte del alumbrado natural

Para establecer la conveniencia de este vector energético, utilizamos *DIALux* y pudimos establecer el aporte del alumbrado natural en el plano de trabajo en los horarios de mayor uso. De esta manera, se pudo luego cuantificar la intensidad que debería tener el alumbrado artificial y así suponer la energía consumida en esos horario.

Con estos datos, el paso siguiente fue establecer el sistema más adecuado y de factibilidad con la instalación, permitiendo utilizar el proyecto eléctrico establecido en la primera etapa y adecuarlo a esta nueva necesidad.

Elección del sistema de gestión del alumbrado

Dentro de los distintos tipos de sistemas de control de flujo luminoso disponibles en el mercado, las dos opciones posibles eran:

a. Dimerizado por señal de uno a diez volts (1-10 V).

El dimerizado lo realiza el driver de la luminaria, tomando como señal una tensión de referencia variable entre uno y diez volts (1-10 V). Para ello debíamos llegar hasta cada luminaria desde un circuito protegido de baja tensión. La principal dificultad de este sistema fue la caída de tensión desde el tablero de control hasta el punto de luz más alejado, con lo cual no se podía garantizar el mismo nivel de potencia en cada sector de la planta. Otra limitación importante fue el modo

de modular la señal: había que adaptar un PLC para tal fin y buscar una programación estándar para luego verificar los datos.

b. Dimerizado por protocolo de comunicación DALI. Este protocolo estandarizado nos daba mayores prestaciones en cuanto al control de la señal y la bidireccionalidad de la comunicación en cada punto de luz. Otro punto favorable fue el de encontrar en el mercado diferentes marcas disponibles con este protocolo.

Adaptación del proyecto

Debido al estado avanzado del montaje eléctrico, tanto para fuerza motriz como para iluminación, se definió el protocolo DALI y los componentes del sistema de control de la marca *Philips Dynalite* por dos motivos:

- » los componentes estaban disponibles en nuestro país;
- » el análisis económico nos daba un repago inferior a los cuatro años (ver tabla 1), algo que con el correr del tiempo mejoró sustancialmente.

Proyecto ejecutivo

Cálculos de iluminancia en plano de trabajo

Del proyecto original con sesenta luminarias, se llegó al que se implementó, de veintitrés filas en tres columnas a lo largo de la nave de montaje, sumando un

| | Ahorro \$/año | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| | X campanas led | X tubos led | X campanas led DALI | X tubos led + control |
| Consumo de energía | \$7.040,61 | \$2.403,29 | \$9.111,37 | \$3.004,11 |
| Reemplazo | \$692,12 | \$307,55 | \$692,12 | \$307,55 |
| Fuerza de trabajo | \$119,40 | \$191,91 | \$134,89\$ | 280,48 |
| Ahorros-pérdidas anuales | \$7.852,12 | \$2.902,74 | \$9.938,39 | \$3.592,14 |
| | | \$10.754,87\$ | | 13.530,53 |
| Diferencia extra anual\$ | | | | 2.775,66 |
| Total facturado | | \$34.803,37 | Total + control | \$44.774,47 |
| | | | Diferencia anual\$ | 9.971,1 |
| Repago de la inversión contra la diferencia de ahorro excedente | | | Años | 3,59 |
| | | | Meses | 43,11 |

Tabla 1. Relación de inversión entre una instalación on/off y DALI (valores en dólares)



Figura 1. Luminaria BY698P led200 de Philips

total de 69 luminarias modelo BY698P de 155 watts y 20.400 lúmenes, 6.500 K Ra 82 de marca Philips (figura 1). Todas presentan entrada de tensión de red (fase, neutro y puesta a tierra) y de comunicación DALI (DA+, DA-).

Teniendo en cuenta los valores sugeridos por la norma para el tipo de tarea que se desarrollaría, el nivel medio mínimo mantenido debería ser de cuatrocientos luxes (400 lx) a un metro del nivel de piso terminado (figuras 2 y 3).

Instalación y puesta en marcha

Para esta etapa, hubo que contar con la colaboración del ingeniero del proyecto, del contratista eléctrico y del personal de mantenimiento del comitente; era necesario cumplir con los tiempos establecidos y poner en marcha la nave 1 según los compromisos

asumidos. De esta manera, se pudo llevar adelante la adecuación de los circuitos eléctricos, equilibrar las cargas en cada fase, definir las protecciones eléctricas, etc., sin hacer grandes modificaciones sobre los tableros ya definidos (figura 4).

Entonces se dispuso un tablero adicional para los componentes del sistema de control, al lado del tablero general (figura 5).

Para el proceso de puesta en marcha, hubo que seguir con el protocolo que el software System.Builder v.64 indicaba. Este procedimiento solo puede realizarlo un instalador certificado, para lo cual tuvimos que hacer los cursos, rendir los exámenes y rubricar el convenio con Philips Dynalite.

El procedimiento es bastante simple (figura 6): se conformaron las zonas de encendido asociados a los sensores de movimiento dispuestos para tal fin. Esta tarea conlleva un tiempo que, para esta superficie y cantidad de luminarias, promedió las cuatro horas (figura 7).

Ya con esta primera etapa del procedimiento realizado, se verificaron las agrupaciones de encendidos, la sensibilidad de los sensores de movimiento, los preestablecidos de la botonera y, en definitiva, que cada uno de los elementos que componían el sistema funcionaran correctamente, para luego proceder a la programación.

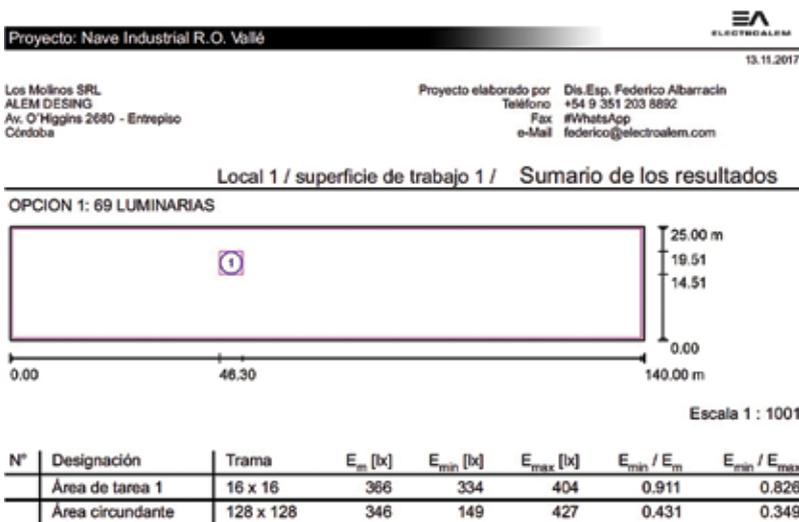


Figura 2. Resultados de iluminancia en el plano de trabajo - Dialux

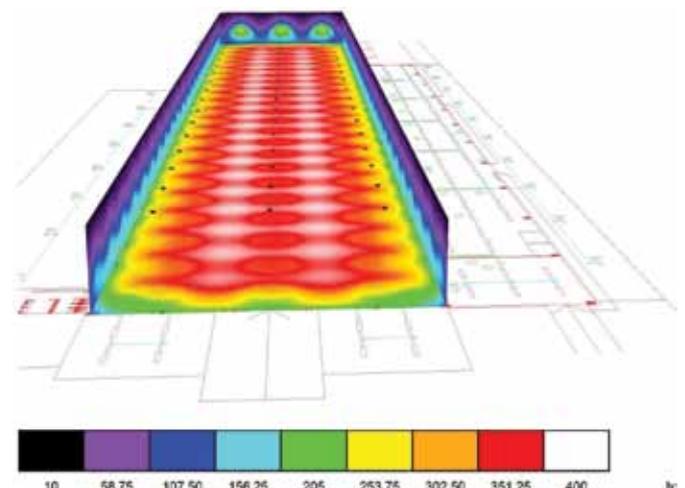


Figura 3. Diagrama de colores falsos sobre planta - Dialux

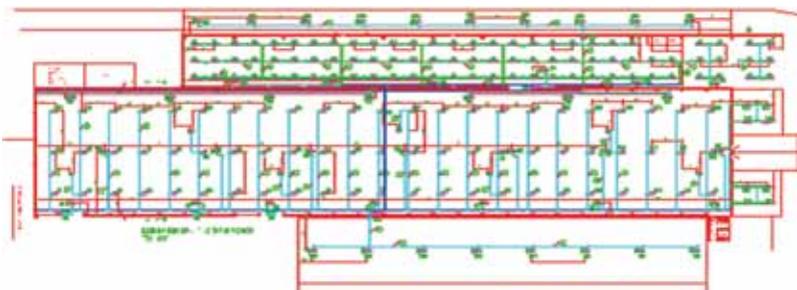


Figura 4. Planta de circuitos eléctricos instalados

De esta manera quedó habilitado el tablero de control y conectado a la intranet que dispone la empresa (figura 8).

Programación

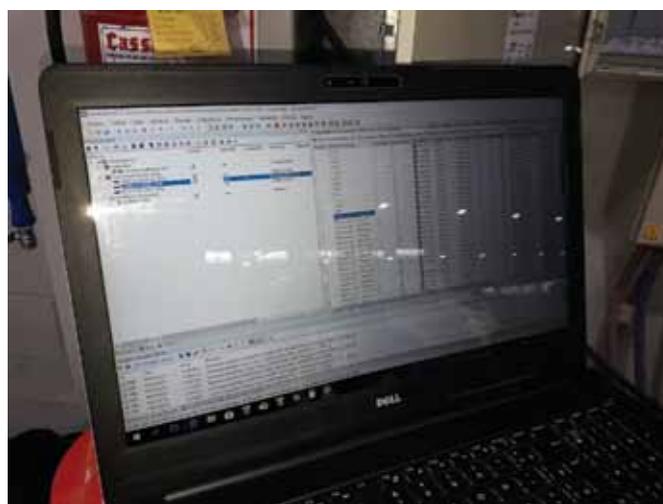
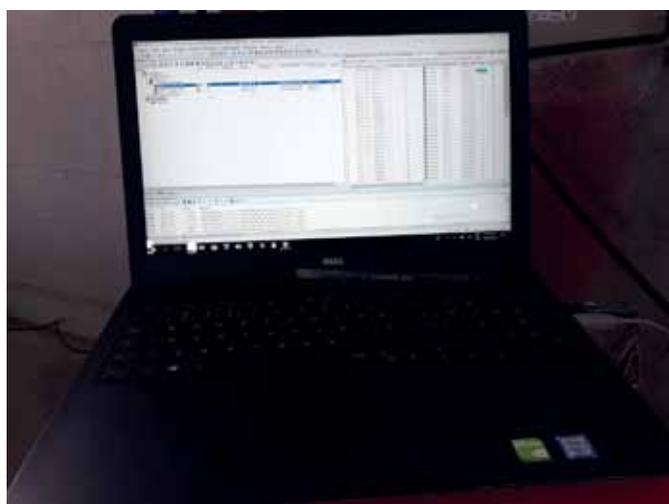
La programación, en este caso, se fue determinando con el correr de los días, e incluso al día de hoy se siguen modificando algunos parámetros. Pero a priori, cada agrupamiento que corresponde a una zona determinada en el plano está comandado por un sensor modelo *DUS-90 AHB DALI* (figura 9). Este tiene la capacidad de sensor movimiento y presencia, niveles de iluminancia (luxes) y crepuscular. Estas variables



Figura 5. Tablero seccional del sistema de control DALI

permiten ajustar el nivel mínimo admisible a un metro del piso. Su diseño le permite estar colocado al nivel de montaje de las luminarias y compartir la red DALI, por lo que se “cuelga” en el circuito DALI sin tener que enviar un cableado estructural adicional. Esto reduce muchísimo la cantidad de empalmes y tipologías de cables, con lo cual el nivel de fallas es mínimo.

La botonera modelo *DPN941* (figura 10) es la otra interfaz que permite forzar distintos niveles de intensidad o un encendido/apagado total de acuerdo al requerimiento de cada usuario. En este caso, se establecieron tres niveles de intensidad y un apagado total según el número del pulsador que se oprima. Esto



Figuras 6 y 7. Alta de equipos en *System.Builder*



Figura 8. Alta de equipos en *System.Builder*

se dejó en la puerta del tablero seccional de comando. La idea fue que, en caso de que el sistema dejara fuera de funcionamiento sensores e instalación, se pudiera oprimir un botón y encender la planta, algo que también se puede hacer remotamente desde una

aplicación como si se estuviera físicamente delante de la botonera.

En este caso, el cableado que se utiliza es un UTP Cat.5e, que conforma la red Dynet. Esta red corre fuera de la intranet de la empresa, su comunicación no se direcciona a un solo dispositivo que recibe y envía señales y abre y cierra relés; el sistema está diseñado con el concepto de "inteligencia distribuida" por lo tanto la robustez del sistema y el grado de error es mínimo.

Por último, el PDEG (figura 11) es el dispositivo que permite la interfaz con la red externa. Integra una IP que permite ver los datos programados en línea y dispone de un reloj satelital. Se da de alta en el mismo momento que el resto de los dispositivos y, por intermedio de él, se puede acceder de forma remota al sistema.

Conclusiones

El objetivo del proyecto fue proveer al comitente un sistema de alumbrado artificial que se adecuara automáticamente a la dinámica del alumbrado natural, y que cumpliera con todas las condiciones de iluminancia y uniformidad según establecen las normativas vigentes. También, que este sistema implicara una curva de amortización razonable para el sector y que además se dispusiera del respaldo técnico para su mantenimiento.

La primera valoración positiva del uso del sistema fue de parte de la presidencia del usuario final, que



Figura 9. Sensor *DUS-90 AHB DALI Philips*



Figura 10. Botonera modelo *DPN941 Philips*

| Parámetros eléctricos a tres niveles de iluminancia | Circuitos eléctricos de referencia | | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------|-------|-------|--------|--------|
| | QB5 | | QB8 | | QB13 | |
| | In | Un | In | Un | In | Un |
| 408 Lx | 3,9 A | 230 V | 3,7 A | 232 V | 3,9 A2 | 28 A |
| 330 Lx | 2,5 A | 231 V | 2,5 A | 232 V | 2,5 A2 | 28 A |
| 260 Lx | 1,3 A | 230,5 V1 | ,2 A | 232 V | 1,3 A2 | 28,9 A |

Tabla 2. Valores nominales de tensión y corriente a diferentes niveles de iluminancia

pudo ver concretado el anhelo de que los espacios que no se usaran mantuvieran la iluminación apagada. El siguiente valor agregado fue el del ahorro energético; a continuación se pueden observar los datos extraídos de la medición de tres circuitos testigos tomados en tiempo real: tensión nominal y corriente nominal. El horario de trabajo se fijó entre las 6:00 y las 14:00 horas. Y dependiendo de la época del año y del grado de ocupación, hay circuitos que están en valores del 65 por ciento de la corriente nominal, e incluso algunos al 33 por ciento.

Se tomaron los valores de iluminancia en el plano de trabajo durante la noche para los tres niveles de la botonera, y el resultado fue el que se muestra en la tabla 2.

En una mañana muy nublada de invierno, a las 8:30 horas, las luminarias se regularon al cien por ciento (100%) de su intensidad (figura 12). Con el correr de las horas, antes del mediodía y con un cielo parcialmente nublado, se regularon al sesenta por ciento (60%) y en los momentos de baja ocupación, al cuarenta por ciento (40%).

Los resultados obtenidos se resumen a continuación:



Figura 11. PDEG Dynalite Philips

- » Las enormes posibilidades de seguir mejorando la programación.
- » El adecuado uso de la energía eléctrica permite certificaciones internacionales que posicionan la marca en otros mercados y la hacen competitiva.
- » El valor agregado de la toma de conciencia del uso racional de las variables energéticas y el uso de recursos naturales para la preservación y cuidado del medioambiente, produce un efecto multiplicador en los colaboradores de la empresa y sus clientes.
- » La posibilidad de generar nuevos negocios para las empresas distribuidoras de materiales eléctricos e iluminación, los estudios de ingeniería y los contratistas eléctricos. ❖

Reconocimientos

Al señor Ricardo Valle, presidente de R&O Vallé; a los señores Gabriel Meta, Andrés Díaz Chávez y Alejandro Amaya, de Philips Signify; al señor Marcelo Fioravanti, quien hizo la ingeniería del proyecto.

Referencias

- [1] Norma IRAM AADL J 2006. Luminotecnia, Iluminación artificial de interiores, niveles.



Figura 12. Estado de alumbrado a las 8:30 horas

Nueva Comisión Directiva en la Regional Cuyo

AADL Regional Cuyo, www.aadl.com.ar

La regional Cuyo de la Asociación Argentina de Luminotecnia renovó su Comisión Directiva. La nueva conformación es la siguiente:

- » Presidente: Guillermo Furnari
- » Vicepresidente: Rey Videla
- » Secretario: Elina Peralta
- » Tesorero: Mario Luna
- » Vocal primero: Carina Tejada
- » Vocal segundo: Favio Tejada
- » Vocal tercero: José García ❖

Batev + Fematec 2019

Batev Fematec, www.batev.com.ar

Cuándo: 22 a 25 de Mayo

Dónde: La Rural, Buenos Aires

Quién convoca: Exposiciones y Ferias de la Construcción Argentina (EFCA), Cámara Argentina de la Construcción y Asociación Empresarios de la Vivienda de la República Argentina (AEV)



La exposición líder de la construcción y la vivienda, Batev Fematec, donde arquitectos, ingenieros, desarrollistas, consultores, constructores, instaladores, distribuidores, diseñadores así como funcionarios se reúnen en el punto de encuentro más relevante del sector, es la única muestra que permite conocer en detalle el escenario presente como así también el futuro que vive el mercado de la construcción.

Además de los nuevos productos y soluciones que cada año presentan a los visitantes, se llevan a cabo distintas actividades paralelas cuyo objetivo es la

capacitación, actualización, formación y debate, que permiten acceder a la última información de quienes dominan las claves del mercado. ❖

EMAQH/ADIMRA 2019

EMAQH | ADIMRA, www.adimra.org.ar

Cuándo: 29 de Mayo a 2 de Junio

Dónde: Parque del Bicentenario Tecnópolis (provincia de Buenos Aires)

Quién convoca: ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina)

En dos pabellones que ocupan una superficie de 27.000 metros cuadrados, los visitantes podrán comprobar las últimas innovaciones incorporadas por los fabricantes en sus procesos productivos y los primeros resultados de la política de sustitución de importaciones implementada por el gobierno nacional, en cuyo éxito está comprometida la industria metalúrgica. En el pabellón EMAQH, se exhibirán: máquinas-herramientas y otros bienes de capital; elementos de automatización, hidráulica y neumática; informática industrial; herramientas; matrices; instrumentos de medición y control y componentes y elementos auxiliares. En el pabellón ADIMRA se reunirán empresas de todas las ramas de la actividad metalmeccánica nucleadas en las cámaras sectoriales y regionales que integran la entidad. También estarán presentes organismos oficiales, instituciones públicas y privadas dedicadas a la formación y capacitación técnica, entidades financieras, publicaciones especializadas y firmas de servicios requeridos por la actividad fabril. Además, en el marco de la exposición, la Fundación Export.Ar prepara una ronda de negocios con la participación de empresarios latinoamericanos.

Convocada bajo el lema "Argentina, una industria en marcha", la exposición es organizada por Asociación Expomahe y ha sido declarada de Interés Nacional por la Secretaría General de la Presidencia de la Nación. ❖

ESPECIALIZACIÓN EN MEDIO AMBIENTE VISUAL E ILUMINACIÓN EFICIENTE (MAVILE)

EDICIÓN

2020

Si quieres aprender a diseñar con luz te ofrecemos una especialización, única en Latinoamérica.

Dirigida a Ingenieros, Arquitectos, Diseñadores o cualquier graduado universitario interesado en la temática. Se trata de una carrera estructurada donde el alumno obtiene su título en 4 meses. Incluye 400 horas de cursos de posgrado presenciales, con un cuerpo docente altamente calificado.

BECAS

La carrera MAVILE ofrece becas para ciudadanos argentinos

INFORMACIÓN IMPORTANTE

La carrera en su 12° edición se dicta en el Departamento de Luminotecnia Luz y Visión, de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán para egresados de carreras universitarias no menor de 4 años.

Requisito de idioma extranjero (inglés)

Nivel de lecto-compresión técnica para posgrado

Periodo versión

26 Febrero al 8 Julio de 2020

INFORMES E INSCRIPCIONES

Secretaría del Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión

Av. Independencia 1800 - T4002BLR - Tucumán - República Argentina
Tel:+54 381 4364093 interno 7715 / 7785
Tel/Fax +54 381 4361936

ilum@herrera.unt.edu.ar

www.facet.unt.edu.ar/luminotecnia/

Contacto: Dra. Beatriz O'Donell
bodonell@herrera.unt.edu.ar



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE LUMINOTECNIA, LUZ Y VISIÓN
"ING. HERBERTO C. BÜHLER"



Otra jornada de capacitación de la Regional Centro de AADL



Rubén Sánchez
Presidente de AADL
ingsa@gmail.com

La Regional Centro de AADL conjuntamente el Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC) realizaron, el pasado jueves 28 de marzo, el seminario denominado "Gestión de la electrónica en alumbrado público con tecnología led".

La jornada fue presentada, en nombre del Centro Regional Centro y de AADL, por el ingeniero Rubén O. Sánchez, actual presidente de AADL, quien realizó una presentación institucional de nuestra asociación y comentó las próximas actividades que se realizarán en el país, en el ámbito de cada uno de los centros regionales.

Seguidamente, Carlos Suárez, jefe del Departamento de Calidad de *ELT Argentina SA*, especialista en electrónica y tecnología de la información aplicada a la iluminación, con mas de veinte años de experiencia en



el mercado luminotécnico, y exdocente de la Regional Buenos Aires de UTN (Universidad Tecnológica Nacional) y otros institutos de enseñanza técnica, desarrolló, en una impecable presentación, el programa del seminario.

Se describió el uso de leds para alumbrado público, indicándose las características de las fuentes de alimentación, denominados "drivers", y los elementos adicionales en sistemas de estas características, como protectores de tensión, equipos de telegestión y lentes para obtener distintas fotometrías, de acuerdo al siguiente temario:

Leds para uso en alumbrado público

- » Introducción a la fabricación de un led de alta potencia

- » Parámetros eléctricos y luminotécnicos básicos de un led
- » Asociación con fuentes de tensión constante
- » Asociación con fuentes de corriente constante
- » Determinación de la vida útil de un led (analogía con lámparas de descarga)
- » Migración de un sistema de iluminación con tecnología HID hacia un sistema led

Se describió el uso de leds para alumbrado público, indicándose las características de las fuentes de alimentación, denominados "drivers", y los elementos adicionales en sistemas de estas características, como protectores de tensión, equipos de telegestión y lentes para obtener distintas fotometrías

Fuentes de alimentación para iluminación con led (drivers)

- » Principio de funcionamiento de una fuente switching
- » Diagrama en bloques de un driver para iluminación con led
- » Parámetros que se deben tener en cuenta para determinar un driver adecuado en alumbrado público
- » Precauciones que se deben tener en cuenta con interruptores diferenciales monofásicos. Análisis completo de la ocurrencia de problemas
- » Distorsión armónica
- » Protocolos universales de dimerización
- » Mapa de distribución de fallas en sistemas de alumbrado público reales
- » Sistemas de protección ante transitorios y descargas atmosféricas
- » Contaminación de las pastillas de led con sulfuros en luminarias de alumbrado público



Luego se analizaron casos prácticos y se compartieron experiencias entre el disertante y los participantes. El objetivo de este seminario fue que los asistentes, principalmente ingenieros y técnicos especializados en alumbrado público, se familiarizaran con las diversas etapas de la electrónica aplicada en sistemas de alumbrado público con tecnología led, pudiendo reconocer los errores, los problemas más frecuentes y las soluciones, según el tipo de falla. ❖

Para quienes no pudieron concurrir al seminario, la Regional Centro ha facilitado la posibilidad de acceso vía streaming. Se podrá encontrar la disertación en la siguiente dirección:



<https://sistemamid.com/congresos/gestion-de-la-electronica-en-alumbrado-publico-con-tecnologia-led/>

Criterio de selección de un driver para luminaria led



Industrias Wamco
www.wamco.com.ar

Esta nota tiene como finalidad ofrecer una orientación acerca de las consideraciones que se deben tener en cuenta en el momento de elegir un determinado driver para luminarias con tecnología led.

Es importante conocer la corriente de trabajo de los módulos led que se utilizarán y, en el caso de utilizar más de uno, la forma en que estos están conectados entre sí.

Será necesario explicar algunos conceptos antes de continuar. Un led ('diodo emisor de luz', por sus siglas en inglés) es un dispositivo semiconductor que emite luz cuando es atravesado por una corriente determinada. Al ser un diodo, solo permite la circulación de corriente en un solo sentido, por lo que es más habitual y eficiente alimentarlo con corriente continua (cc).

Un módulo led es una placa de circuito impreso con un determinado número de leds interconectados. Los leds pueden presentarse todos individualmente

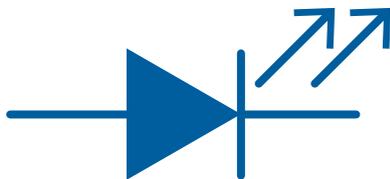


Figura 1. Led, símbolo eléctrico



Figura 2. Conexión en serie

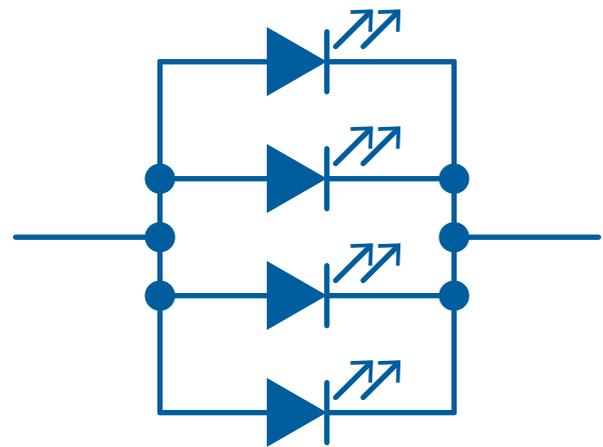


Figura 3. Conexión en paralelo

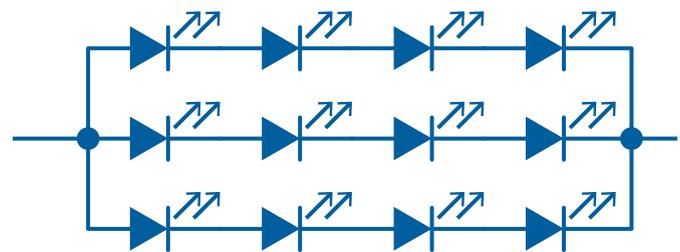


Figura 4. Conexión mixta

conectados entre sí, o bien, como una sola pastilla semiconductor llamada "COB" ('chip en placa', por sus siglas en inglés) también conformada por leds interconectados, pero integrados en un mismo componente.

Es importante saber el tipo de leds y cómo están conectados entre sí para conocer la corriente a la cual deben trabajar y la tensión que necesitan. Esto determinará el tipo de driver requerido.

Tipo de conexiones

Conexión en serie

En la conexión en serie, los leds son atravesados por la misma corriente, pero la tensión que necesitan se multiplica por la cantidad de ellos en la serie. Por ejemplo, con un led de 350 miliamperes y 3,5 volts, el circuito de la figura 2 requeriría un driver de 350 miliamperes y que pueda suministrar por lo menos catorce volts (14 V).

Conexión en paralelo

En la conexión en paralelo, todos los leds están sometidos a la misma tensión, pero la corriente que necesitan se multiplica por la cantidad de ellos en paralelo. Por ejemplo, con un led de 350 miliamperes y 3,5 volts, el circuito de la figura 3 requeriría un driver de 1.400 miliamperes y que pueda dar por lo menos 3,5 volts.

Conexión mixta

La conexión mixta es la más común en módulos led. Es una combinación entre serie y paralelo. Muchas veces se define en placa como "xSyP", donde "x" e "y" indican la cantidad de leds en serie y paralelo respectivamente. La figura 4 muestra una conexión del tipo 4S3P. Por ejemplo, con un led de 350 miliamperes y 3,5 volts, este circuito necesitaría un driver que entregue una corriente de 1.050 miliamperes y una tensión de al menos catorce volts.

Elección de driver y conexión de módulos led

Es esencial conocer la corriente de trabajo de un módulo led y su interconexión con otros módulos a fin de elegir correctamente el modelo de driver led que se utilizará.

Los parámetros que se deben conocer en un módulo son su tensión (V), su corriente (I) y su potencia (P). Todas estas se relacionan en la expresión (1):

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

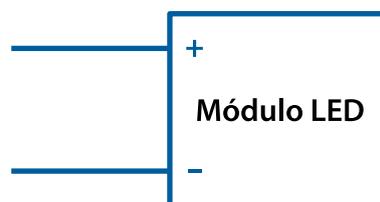


Figura 5. Módulo led

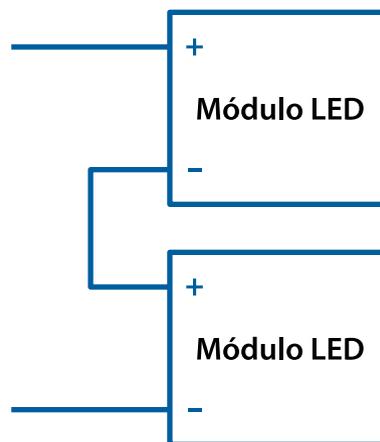


Figura 6. Módulo led en serie

Conociendo solo dos de los valores, es posible determinar el faltante. Por ejemplo, si los datos conocidos sobre un módulo son su corriente y su potencia, es posible, mediante esta expresión, averiguar la tensión a la que trabaja y así determinar la tensión que debería entregar el driver elegido.

Ejemplo de conexión

Módulo único

En la figura 5 se muestra un módulo led con, supongamos, las siguientes especificaciones: setecientos miliamperes (700 mA) de corriente y setenta watts (70 W) de potencia.

Aplicando la relación (1), averiguamos la tensión:

$$70 \text{ W} / 0,7 \text{ A} = 100 \text{ V}$$

Por lo tanto, el driver seleccionado debe presentar una corriente constante de setecientos miliamperes

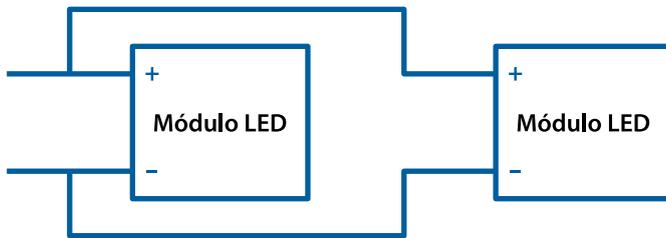


Figura 7. Dos módulos en paralelo

(700 mA) y su rango de tensión debe soportar cien volts (100 V).

El driver *Wamco FLI100A/E-700* trabaja con corriente constante de setecientos miliamperes (700 mA) y en un rango de tensión de salida de setenta a 144 volts (70-144 V), por lo tanto, cumpliría con dicho requisito.

Dos módulos en serie

En la figura 6 se muestran dos módulos leds conectados en serie. Supongamos las siguientes especificaciones para cada módulo: corriente de setecientos miliamperes (700 mA) y tensión de 130 volts.

Con estos datos, sabemos que la potencia de trabajo de cada módulo es de 91 watts. Considerando su conexión en serie, el driver seleccionado deberá tener una corriente constante de setecientos miliamperes (700 mA) y su rango de tensión debe soportar los 260 volts, además de trabajar a 182 watts. El driver *Wamco FLI200/E-700* opera con corriente constante de setecientos miliamperes (700 mA) y tiene un rango de tensión de salida de 150 a 295 volts, por lo que cumpliría con dicho requisito.



Wamco FLI100A/E-700

Dos módulos en paralelo

En la figura 7 se muestran dos módulos leds conectados en paralelo. Supongamos las siguientes especificaciones para cada módulo: corriente de 350 miliamperes y potencia de cincuenta watts (50 W).

En este caso, la tensión de trabajo de cada módulo es de 143 volts. Como están conectados en paralelo, el driver seleccionado deberá ser de corriente constante a setecientos miliamperes (700 mA) y su rango de tensión deberá soportar 143 volts, además de trabajar a cien watts (100 W). El driver *Wamco FLI100A/E-700* trabaja con corriente constante de setecientos miliamperes (700 mA) y tiene un rango de tensión de salida de setenta a 144 volts (70-144 V), por lo que cumpliría con dicho requisito.

Conclusión

Dada la gran variedad de formatos existentes de conexión de módulos en luminarias, es de gran importancia conocer las condiciones óptimas de trabajo de los módulos y su configuración circuital, a fin de seleccionar correctamente el driver led que cumpla con tales requisitos funcionales. Una mala elección puede llevar al mal funcionamiento de todo el conjunto, o incluso al deterioro de las placas de leds. ❖



Wamco FLI200/E-700

Electricidad Segura es una meta
que nos propusimos hace más de
100 años.

Electricidad Segura es seguir avanzando
en nuevas tecnologías.

Electricidad Segura es, que al momento
de hacer una conexión, lo único que
sientas en ese momento es tranquilidad.

Electricidad Segura es saber que
hay un grupo de ingenieros detrás
de cada conexión eléctrica.

O mejor aún, es estar tan confiado
que ni necesitas saber nada.

Electricidad Segura es saber y
poder transmitirlo.

Electricidad Segura es, fue y será
siempre nuestro objetivo.

**Para la AEA, *Electricidad Segura*
es un constante legado.**



Posadas 1659 (C1112ADC) CABA
Argentina | Tel. (+54 11) 4804-1532 /3454
info@aea.org.ar

*Jorge Newbery Ingeniero Electricista,
fundador y primer Presidente de la AEA*

Te invitamos a conocer más
acerca de nosotros entrando a

www.aea.org.ar



Nueva fuente en Concepción: espectáculo de agua, luz y sonido



Fuente show en la ciudad de Concepción (Tucumán)

Arquitectura del Agua
www.arqagua.com.ar

Con motivo de la remodelación integral de la Plaza Bartolomé Mitre de la ciudad de Concepción (provincia de Tucumán), Arquitectura del Agua fue contratada para la realización, montaje y puesta en escena de la fuente show de aguas danzantes, ubicada en el extremo norte de dicha plaza. Las obras completas incluyeron:

- » Canteros y plantas autóctonas
- » Veredas y caminerías nuevas
- » Oficina de turismo
- » Puesta en valor de Monumento a la Libertad
- » Iluminación con leds de caminos interiores y exteriores
- » Riego automatizado de canteros verdes

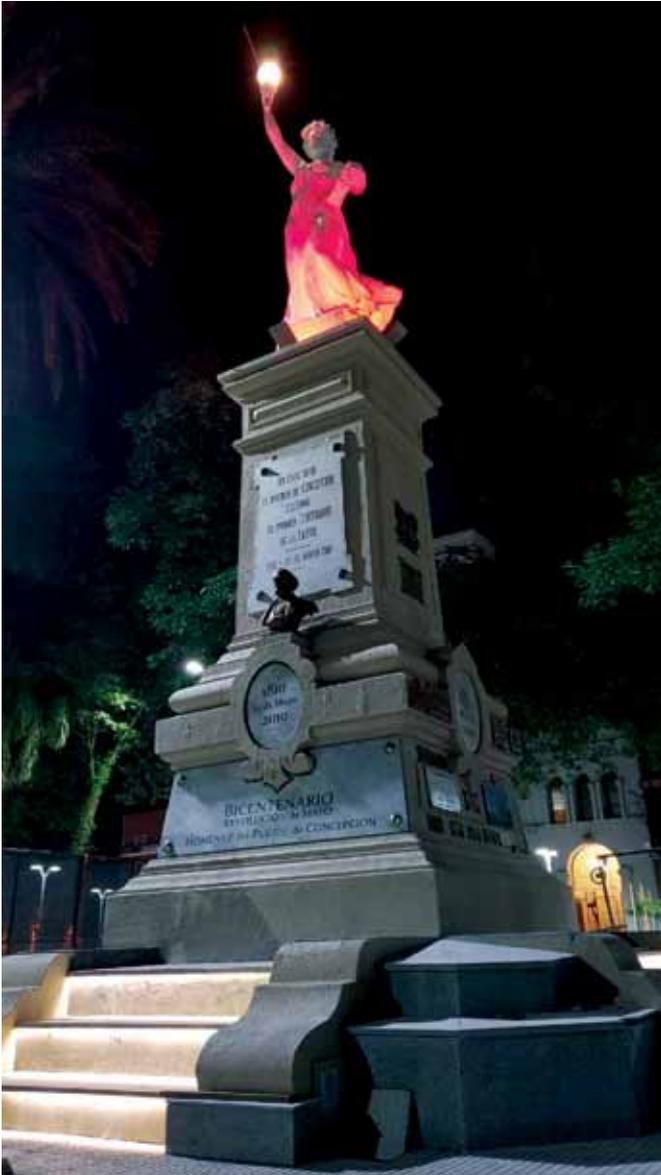
En el extremo noreste de la plaza, se construyó la fuente ornamental con cascadas perimetrales y la fuente show de aguas danzantes, con espectáculos de agua luz y sonido. La música abarca un amplio

abanico de estilos (rock, pop, folklore y clásico) para todos los gustos y edades.

La fuente en si consta de trescientas boquillas accionadas por un sistema de impulsión de bombas de agua sumergibles de uso permanente. La distribución hidráulica se efectúa con reguladores de flujo, para controlar las alturas de los distintos efectos de agua, como geiseres de hasta quince metros. El sistema de bruma de agua y diversas boquillas forman arreglos diversos, dando forma, dinamismo y atractivo a un elemento natural como el agua.

Y hablando de naturaleza y agua, es importante destacar que el sistema recicla permanentemente el ciento por ciento del agua empleada, ya que su recirculación es completa; se toma el agua de las mismas piletas de la fuente. Y en caso de deterioro por lluvia o saturación de polvo ambiental, la misma agua puede emplearse para el riego de los canteros que forman parte de la plaza.





Todo el sistema se complementa con la instalación de sesenta luminarias led RGB modelo *BR111*, dando color, dinamismo y disfrute al público presente. Estas luminarias de tecnología led emplean solo el 85 por ciento de la energía eléctrica que requerían sus antecesoras, pero ofrecen el mismo nivel de rendimiento lumínico, de color y de respuesta dinámica.

El sistema de sonido es del tipo *line-Array*, con soporte en respuesta de bajos dinámicos, consola de mezcla y potencias con control dinámico, a fin de evitar saturación y daño de las unidades de exterior.

La fuente tiene dos modos de uso. Por una parte, puede emplearse como fuente ornamental o visual, donde los efectos de agua son situaciones estáticas o de poco cambio, y se emplea durante el mayor tiempo del día. Y por otra parte, el modo "Show", cuando se despliega todo el dinamismo de la conjunción de agua, luz y sonido, en perfecta sincronía, apoyado en un sistema de computación con protocolo DMX 512, empleado en la mayoría de los sistemas teatrales de espectáculos públicos.

Ficha técnica

- » Potencia empleada: 40 HP
- » Trescientas boquillas serie MAM, de variados modelos como *MAM 819*, *MAMB*, *MAM 810*, *MAM 808*, *MAM "Ballerina"* y *MAM "Abanico Plano"*
- » Iluminación: sesenta unidades led RGB de nueve watts (9 W), doce volts (12 Vcc), modelo *BR111*
- » Control hidráulico: sesenta electroválvulas solenoides de trece watts (13 W), doce volts (12 Vca)
- » Sonido: 4.000 watts reales, altos, medios y bajos potenciados
- » Iluminación de cascada por tira de leds (led/strip) de veinticinco watts (25 W) de potencia total
- » Rack de potencia con control DMX 512 un universo
- » Grabador RE-Player DMX 512
- » Puesta a tierra de seguridad general según normas IRAM ❖



EILD 2019: una experiencia de luz rioplatense



Fernando Mazzetti
www.fernandomazzetti.com.ar

La ciudad de Colonia del Sacramento (Uruguay) fue la sede del Encuentro Iberoamericano Lighting Design 2019. Desde el 20 al 23 de marzo se llevó a cabo la quinta edición del evento, que se ha transformado en cita obligada para todos los involucrados del mundo de la luz.

El encuentro nació en 2010 en Valparaíso (Chile), le sucedió Querétaro (México) 2012, Medellín (Colombia) 2014 y Ouro Preto (Brasil) 2016. Ya se ha posicionado, a fuerza de trabajo de calidad y organización, en uno de los eventos mundiales más importantes de la industria.

Este año tuvo la particularidad de haber sido organizado por un comité binacional. El ingeniero Ricardo Hofstadter, de Uruguay, y la arquitecta Eli Sirlin, de Argentina, junto a un enorme equipo de colaboradores, supieron congeniar y dar identidad rioplatense a un evento que convocó a más de trescientos diseñadores de iluminación de toda Iberoamérica.

Luego del cambio de formato que se dio en Ouro Preto en la edición 2016, el encuentro recuperó la modalidad, probada y exitosa de encuentros anteriores: combinar actividades de talleres y conferencias. Es necesario aclarar, también, que este evento fue creado, organizado y ejecutado por diseñadores de



iluminación para diseñadores de iluminación. En ese sentido, supone un enorme desafío intelectual y organizativo generar actividades innovadoras y creativas que despierten el interés de asistentes que, en su gran mayoría, son profesionales en el rubro.

“Medio y medio”

La tradicional bebida uruguaya “medio y medio”, mezcla de vino espumoso dulce y vino blanco seco, es un excelente paralelo para graficar cómo se combinaron, de manera brillante, las conferencias y workshops.

Conferencias

La dosis justa, los tiempos perfectos de duración, interesantes, dinámicas e inspiradoras.

Estas charlas se realizaron en el centro cultural “Bastión del Carmen”. Maravilloso espacio recuperado, con auditorio-teatro, salas de exposición y un parque que mira al río, escenario perfecto para los encuentros



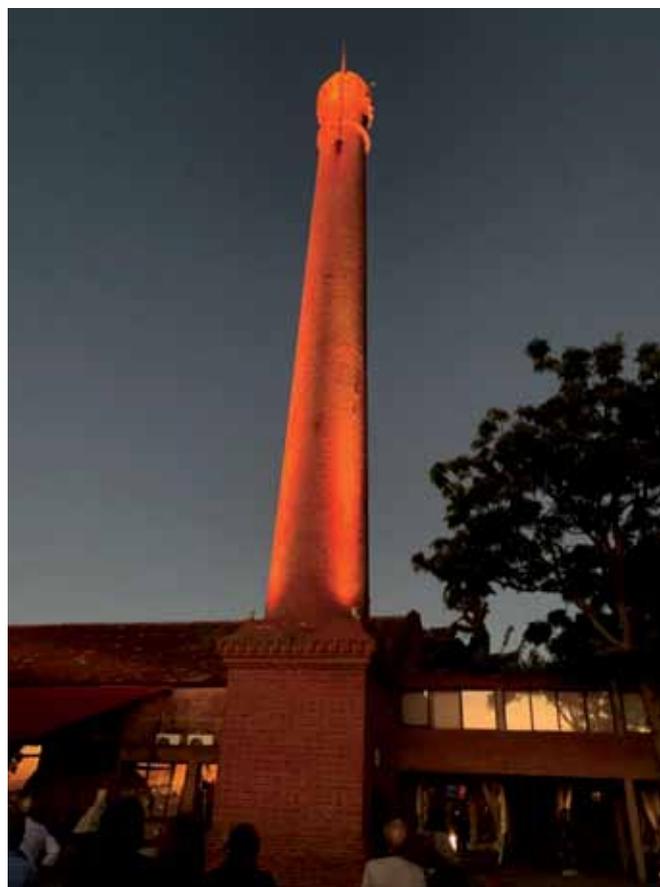


de camaradería, comidas y relax, además de ser tribuna privilegiada, junto al muelle, para observar el equinoccio de otoño del 20 de marzo con sus vibrantes colores en el horizonte del río más ancho del mundo.

Abrió el encuentro el Dr. Carlos Moreira, intendente de Colonia, que en un breve discurso dio la bienvenida a los asistentes. También manifestó su agradecimiento, pues el encuentro dejaría en la ciudad un legado permanente: la iluminación de dos hitos históricos y patrimoniales, el jardín de acceso, la plaza y la muralla del Portón del Campo y un sector del parque del centro cultural “Bastión del Carmen”.

El proyecto fue encabezado por Víctor Palacio y Douglas Leonard Jr. Contó con la colaboración de Horacio Medina y Juan Carlos Fabra, más todo el soporte técnico del personal de alumbrado público local. Fue inaugurado la noche del 23 de marzo con presencia de autoridades departamentales, asistentes al encuentro y un gran número de ciudadanos. Ahora, tendrán un motivo más para enorgullecerse y mostrar en toda su dimensión cómo la luz rescata y pone en valor el rico patrimonio arquitectónico de Colonia.

El arquitecto Walter Debenedetti, especialista en desarrollo urbano y patrimonio, brindó un detallado panorama de la historia y legado cultural de Colonia del Sacramento, su importancia estratégica en el Río de la Plata en la época colonial, la disputa territorial española-portuguesa y un detalle sobre cuáles han sido los valores para que la UNESCO la declarara en 1995 “Patrimonio de la Humanidad”.



Dos conferencias magistrales muy esperadas fueron las de Nathalie Rozot y Mark Major, quienes mostraron una mirada casi filosófica del abordaje de la luz en los proyectos y la interacción con las personas. El estudio *Speirs+Major* ha desarrollado una modalidad de comunicación utilizando a la luz como medio. “Comunicando con luz” fue su tema. A través de dibujos, esquemas, maquetas, *renders* y respaldado por sólidos conceptos teóricos de diseño, han sabido llevar el lenguaje de la luz a un plano innovador e inspirador. Al final, se llevaron un enorme aplauso de pie por parte de toda la audiencia.

Workshops

La realización de talleres ha sido, desde un principio, uno de los puntos más destacados de cada EILD.

En Colonia, se desarrolló un variado y cuidado programa de workshops durante dos días. Estos

Congresos y exposiciones

estuvieron dirigidos por prestigiosos diseñadores de iluminación y convocaron a grupos de asistentes. “Lenguaje visual de la luz”, de Diana Joels, y “Emergencias lumínicas”, de Ignacio Valero y Cecilia Tenreiro, fueron algunos de ellos. Un temario por demás interesante daría la pauta de lo que finalmente se concretó: talleres divertidos, motivadores, participativos y de colaboración entre todos. Cada uno con su experiencia, conocimientos y sus ganas de compartir y experimentar. Nada de competencias. Un gran espíritu de unión de los diseñadores, de sumar y aprender.

Desde la idea conceptual hasta la puesta de luces en distintos sitios de la ciudad. La rambla, el faro y la Calle de los Suspiros fueron testigos de las instalaciones efímeras en el centro histórico.

Uno de los talleres, “More than words”, dirigido por *Light Collective*, tuvo la misión de unificar, editar y mostrar el trabajo de los once workshops. Su impecable presentación, el día del cierre del encuentro, emocionó a todos.

Las empresas auspiciantes tuvieron también su espacio. Una sala de exposición con stands permitió conocer las novedades de equipos y luminarias. Además, los patrocinadores oro hicieron presentaciones de sus empresas y proyectos más relevantes. *Delta Light*, *Flos*, *Erco* y *Targetti*, entre otros. Y se vio mucha más participación de empresas nacionales como *Artelum*, *Lucciolà*, *Darko* y *Luminotecnia*. La Asociación argentina de Luminotecnia fue parte como medio colaborador.



Palabras finales

Si algo sabemos los latinos es divertirnos. En ese sentido, las fiestas de apertura y cierre fueron testigos de ese espíritu. El sabor local lo dieron las comparsas de candombe que llenaron la ciudad de música típica afro-uruguaya, desconocida para algunos pero embriagadora para todos. Al repique de los tambores, pudimos vivenciar que nos une un tema en común: la luz como forma de vida, personal y laboral en distintas áreas.

Quiero destacar la impecable organización por parte del comité. En todos los aspectos el encuentro no dejó nada librado al azar. Se notó el cuidado, respeto y cumplimiento de todas las actividades programadas.

La ciudad nos recibió de brazos abiertos, como lo saben hacer los uruguayos, con amabilidad y sencillez. No hay manera de no sentirse en casa. La cercanía con Uruguay permitió que asistieran muchos más diseñadores argentinos que en el pasado. Supieron poner su acento rioplatense.

Como es costumbre, en la fiesta de clausura se designó la próxima sede. El arquitecto Ignacio Valero recibió la posta: el próximo encuentro, en 2021, será en Santiago de Compostela (España). Allí nos encontraremos para renovar las ganas de reencontrarnos, de compartir y de confirmar que somos muchos los apasionados de la luz. ❖

¡Hasta la próxima!

SPOTSLINE

ILUMINACIÓN PROFESIONAL

Pedro I. Rivera 5915/23 (1606) Carapachay, Vicente López
Fabrica y ventas: 011 4762-3663 / 4777 // 4756-0821/1505
Fax de pedidos: 0810-555-7768 (SPOTS)
ventas@spotslines.com.ar www.spotslines.com.ar



BELL



BOX



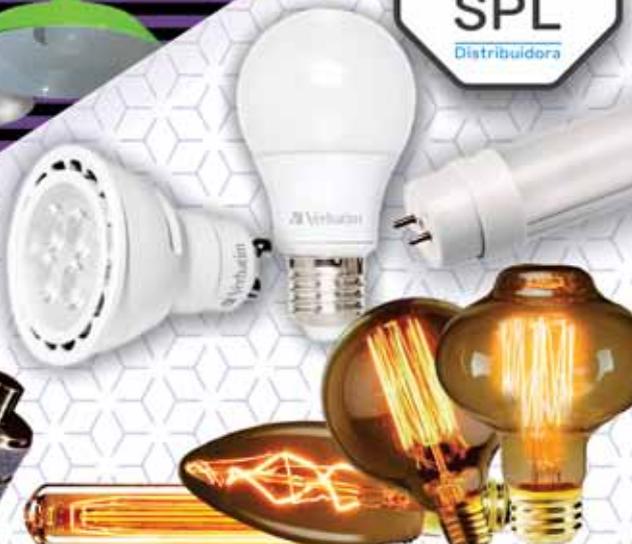
SPOTS



LISTON



LUXOR



SPL Distribuidora

Tel: (54-11) 4730-2123/ (011)1566165222
Olague Feliú 5350,
El Fleming y Carlos Calvo, Munro (CP 1605)
ventas@spldistribuidora.com.ar



Trivialtech



**100.000hrs
de vida útil!**

URBAN 2

Las luminarias URBAN 2 lograron el mejor resultado de toda la Argentina en el ensayo más exigente del mercado, ANEXO 4 de PLAE.

Este ensayo tomó luminarias de todas partes del mundo, nacionales e importadas para medir el decaimiento de su flujo luminoso y otros parámetros.

El estudio realizado por el INTI durante más de 8 meses continuos otorgó a URBAN 2 una expectativa de vida útil superior a las 100.000hrs para toda la luminaria.

www.trivialtech.com.ar • trivialtechsa • T. (011) 4753 6433 rot. • Gral N. Manuel Savio 2750. San Martín, Buenos Aires, Argentina

Nueva lámpara led



Puente Montajes
www.geindustrial.com.ar

LED Bright Stik™ es el nombre de la nueva gama de luminarias leds presentada por *GE Lighting*. Tal como otras compuestas por la misma tecnología, se destaca por la vida útil (15.000 horas), la eficacia luminosa (lúmenes por menos watts) y la eficiencia energética (hasta un 90 por ciento de ahorro respecto de las tradicionales incandescentes).

Con una garantía de un año, la gama se compone de cuatro modelos principales propicios para reemplazar tradicionales incandescentes de 40, 60, 75 y 100 watts. Cada uno se presenta en dos temperaturas de color: luz cálida (3.000 K) y luz fría (6.500 K).



LED Bright Stik™



El diseño es seguramente un aspecto destacado. La forma tubular presenta ventajas tales como la optimización para una distribución omnidireccional de luz, un ángulo de haz de luz de 240 grados, ahorro de espacio y ajuste a más tipos de luminarias en comparación con las fluorescente compactas (las conocidas como "bajo consumo").

Características principales

- » Índice de reproducción de color: mayor a 80
- » Voltaje de entrada: 220-240 volts
- » Vida útil: 15.000 horas a L70
- » Ángulo de haz de luz: 240°

| Descripción | Potencia nominal | Watts de reemplazo | Base | Ángulo de haz de luz | Temperatura | Lúmenes nominales | Eficacia |
|--------------------|------------------|--------------------|------|----------------------|-------------|-------------------|----------|
| Led Stick 6 W 830 | 6 W | 40 W | E27 | 240° | 3.000 K | 470 lm | 78 lm/W |
| Led Stick 6 W 865 | 6 W | 40 W | E27 | 240° | 6.500 K | 500 lm | 78 lm/W |
| Led Stick 9 W 830 | 9 W | 60 W | E27 | 240° | 3.000 K | 810 lm | 83 lm/W |
| Led Stick 9 W 865 | 9 W | 60 W | E27 | 240° | 6.500 K | 850 lm | 83 lm/W |
| Led Stick 12 W 830 | 12 W | 75 W | E27 | 240° | 3.000 K | 1.055 lm | 90 lm/W |
| Led Stick 12 W 865 | 12 W | 75 W | E27 | 240° | 6.500 K | 1.150 lm | 90 lm/W |
| Led Stick 15 W 830 | 15 W | 100 W | E27 | 240° | 3.000 K | 1.600 lm | 94 lm/W |
| Led Stick 15 W 865 | 15 W | 100 W | E27 | 240° | 6.500 K | 1.600 lm | 94 lm/W |



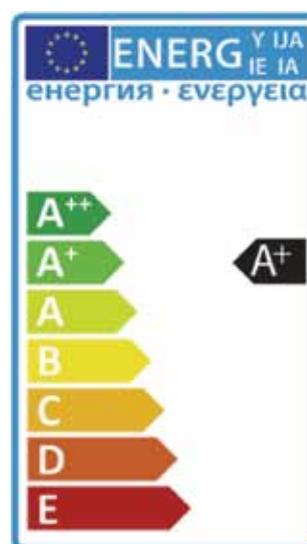
Medidas de las lámparas led

- » Ciclos de encendido/apagado: 50.000
- » Normas: IEC 62471 e IEC 60061
- » Temperatura ambiente: -20 a 40 grados centígrados

Por sus características, estas luminarias se pueden aplicar en sectores como retail, hotelería y el hogar. No solo iluminan más y de mejor manera los espacios, sino que además su forma estilizada cilíndrica se ajusta en el lugar de una lámpara tradicional, ocupando menos espacio, accediendo a más luminarias, optimizando la distribución de la luz y generando una visual más agradable.

Operación y mantenimiento

LED Bright Stik™ se debe almacenar y usar de la misma manera que las lámparas tradicionales, es decir, se debe verificar que estén conectadas



Etiqueta de eficiencia energética de la Unión Europea

correctamente y que no se ocasionen picos de tensión que las sobrecalienten.

Las lámparas deben mantenerse libres de contaminación, y el buen estado de los contactos del portalámparas es importante para garantizar la operación apropiada de la lámpara.

Antes de la desinstalación, la lámpara debe estar fría y se debe desconectar el suministro de energía antes de instalarla o desinstalarla. ■

Alumbrado Público
Semáforos
Electrificación Rural
Materiales Eléctricos
Municipios
Cooperativas
Eléctricas
Direcciones de Energía

**DISTRIBUIDORA
ROCCA S.A.**

Cavia 633 - Lomas del Mirador (B1752DNM) Prov. de Bs.As.
Tel./Fax: +54 11 4699-3931 (líneas rotativas)
e-mail: roccad@infovia.com.ar - www.distribuidorarocca.com.ar
Sucursal: Godoy Cruz - Mendoza (5501) Tel./Fax: +54 0261 422-6854
e-mail: distroccamendoza@infovia.com.ar

**El Newsletter
de Editores**

**Editores
online**

Contenidos

- ▶ Artículos técnicos
- ▶ Aplicaciones y obras
- ▶ Presentación de productos
- ▶ Capacitaciones
- ▶ Noticias del sector
- ▶ Entrevistas

Frecuencia

- ▶ Cada dos semanas,
una nueva edición

¡Suscríbase!

www.editores.com.ar/nl/suscripcion

Consulte!

www.aadl.com.ar

**AA
DL**

Asociación Argentina
de Luminotecnia

COMPRÁ SEGURO BUSCÁ ESTE SELLO



Cada vez que compres uno de estos productos fijate que tenga el Sello. Eso certifica que es un **producto seguro**.

DIRECCIÓN NACIONAL DE
**DEFENSA DEL
CONSUMIDOR**



Organización de los
Estados Americanos



RED DE CONSUMO
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

Uso de filtros en el recorte espectral de luminarias led



El presente trabajo evalúa una alternativa económica para obtener una luminaria con espectro de emisión acotado, que cumpla con requisitos aún más estrictos que los señalados en el D.S. N°043/2012 MMA, Norma de la Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. La opción pretende, además, obtener mejoras en la eficacia lumínica frente tecnologías led más convencionales como el led con juntura ámbar o el tipo PC ámbar. Con este objetivo, se aplicaron diversas técnicas de recorte de la zona azul del espectro visible, empleando cubiertas refractoras coloreadas. El estudio incluye el análisis de la eficacia para los posibles filtrados.

Carlos Lionel Colonna y Pablo Ixtaina
Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la
Comisión de Investigaciones Científicas de la
provincia de Buenos Aires
lionelcolonna@gmail.com

Pedro Sanhueza
Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del
Norte de Chile – OPCC
psanhueza@opcc.cl

Palabras clave: espectro, contaminación lumínica

Introducción

La iluminación artificial nocturna del espacio público es necesaria tanto para una correcta y segura circulación de vehículos y peatones, como para asegurar seguridad personal y generar entornos atractivos, prolongando así la actividad humana durante la noche.

En los últimos años, se ha incrementado la utilización de la tecnología led atento a la mayor eficacia y practicidad de los dispositivos. Las luminarias led brindan la ventaja adicional de una mejor y más simple orientación de las emisiones luminosas. La luz se puede dirigir en forma simple hacia la zona a iluminar, logrando disminuir el derroche energético. En especial, se pueden limitar y anular las emisiones en el hemisferio superior o cercanas a la horizontal, lo que resulta en una baja de los niveles de contaminación lumínica producto del mal direccionamiento del haz de luz. Esta emisión controlada tiene como contraparte el uso en forma casi exclusiva de fuentes del tipo PC led ('led

recubierto de fósforo', por sus siglas en inglés) [1]. Estos leds emplean un diodo de juntura azul al que se le superpone una película fosforada que absorbe parte de la emisión azul y genera, por emisión secundaria, un lóbulo espectral centrado en el verde. La combinación de ambos espectros genera luz blanca [2] y, si bien existen diferencias importantes entre las emisiones de distintos dispositivos, todas tienen en común un gran contenido de energía en longitudes de onda entre 380 y 499 nm. Planteándose entonces la problemática, ya que justamente esta zona es considerada la "ventana espectral crítica" en astronomía y debe ser preservada. Tenemos, por un lado, una mayor dispersión en la atmósfera de estas radiaciones "cortas". Por otro, es una región espectral muy rica en información y su "contaminación" implica pérdidas en la información recabada por el equipamiento para estudios astronómicos de algún modo inaceptables en zonas protegidas.

Es claro que el uso de esta tecnología para generar luz blanca con leds está ligada a su gran eficacia junto con la obtención de altos índices de reproducción

cromática (CRI), características ambas que se han logrado imponer como criterio de calidad.

El trabajo, realizado en el marco del convenio entre el Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL-CIC, Argentina) y el Observatorio de Las Campanas (La Serena, Chile), con la colaboración de la Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte de Chile (OPCC), se orienta a mantener las ventajas tecnológicas de la iluminación led: eficacia y practicidad de los dispositivos led de luz blanca, introduciendo el recorte del espectro a partir del uso de filtros. Para ello, se ha explorado la alternativa de colorear las cubiertas refractoras de las luminarias con tecnología PC led, obteniendo una solución simple y de bajo costo que permite preservar la zona azul del espectro sin equipamiento especial como sería la construcción de luminarias con placas de led ámbar.

La contaminación lumínica

Límites para la astronomía

Para la astronomía, el alumbrado público con tecnología PC led introduce el problema del pico de emisión "azul", cercano a los 440 nanómetros. La normativa vigente para la protección del cielo en el norte de Chile se redactó en el año 2010 y especifica que entre 300 a 499 nanómetros, la irradiancia espectral no debe superar el quince por ciento del espectro visible [3]. Las luminarias led convencionales no cumplimentan, como es evidente, estos requisitos: contienen un veintitrés por ciento del espectro visible entre 300 y 499 nanómetros, muy por encima de lo especificado en la reglamentación.

Actualmente, el rendimiento lumínico de las fuentes led es mucho mayor al del año 2010, cuando se redactó la norma, por lo que es factible (y también una aspiración de los astrónomos) modificar la normativa e incrementar la restricción espectral en áreas cercanas a los observatorios astronómicos, hasta el punto de eliminar totalmente dicha emisión de luz azul, sin comprometer el rendimiento general de las aplicaciones.

Efectos en la vida humana

Las emisiones luminosas en longitudes de onda corta, cercanas a los 440 nanómetros son absorbidas por las células ganglionares de la retina excitando, vía el nervio óptico, la región del hipotálamo. Estudios demuestran que dicha estimulación está vinculada con la generación de la melatonina, la cual se secreta fundamentalmente durante la noche y actúa sobre la capacidad de discernir entre el día y la noche. Entre otras cosas, modula el ciclo sueño/vigilia, el pulso cardiaco y las actividades de oxidación. El déficit de melatonina puede producir insomnio, depresión y alteraciones en la conducta, de aquí la importancia de limitar emisiones en este rango [4].

Efectos en especies animales

La luz artificial nocturna altera los ciclos activos de los animales. En los insectos es capaz de producir un notable desequilibrio ecológico. Muchos utilizan el periodo de la luna para desarrollar distintos ciclos vitales (estado larvario, alimentación, crecimiento y reproducción) y cuando se altera, ocasiona que muchos de los insectos interrumpan su proceso, lo que a menudo los lleva a su muerte.

La discontinuidad de algunas especies de insectos puede afectar la continuidad de animales insectívoros y plantas que se reproducen gracias a ellos, generando un desequilibrio en la funcionalidad de los ecosistemas y biomas.

En la Universidad Nacional de Misiones se ha efectuado un experimento con trampas luminosas para insectos, a fin de determinar el tipo de fuente luminosa que más afecta a la especie. Los resultados reflejaron que las luminarias con una temperatura de color inferior a 2.800 grados kelvin (luz cálida) atraen a la mitad de insectos, frente a las que tienen una temperatura mayor a los 4.000 grados kelvin (aproximada a la luz de la luna llena) [5, 6]. Las luminarias de led azul presentan temperaturas mayores a los 4.000 grados kelvin, encontrándose los insectos atraídos hacia ellas. Este comportamiento se explica por presentar dos picos de sensibilidad espectral, el mayor alrededor de los 365 nanómetros y el otro, entre 492 y 515, área en la cual el diodo muestra un pico de emisión del "azul" [5].

Filtrado del espectro

Recorte del pico azul

Tal como se enunció en el punto anterior, el contenido de azul en el espectro de luminarias para el alumbrado público con tecnología led es el que introduce la principal problemática en todas las áreas. Las experiencias realizadas con leds del tipo ámbar (sin emisión azul) resultaron en alternativas poco prácticas: luminarias especiales, diseñadas o construidas a pedido y con mayor costo; baja eficacia [3]. El presente trabajo explora la posibilidad de utilizar filtros que permitan atenuar el pico azul. La alternativa permite adaptar luminarias estándares con leds blancos de alta eficacia, planteando de esta manera una opción simple y económica para el recorte del espectro.

Los filtros utilizados en la experiencia fueron de película de PVC estabilizado a la radiación ultravioleta, con superficie brillante. El material fue del tipo autoadhesivo y posibilitó colorear la cubierta refractora de la luminaria, introduciendo la única limitación del método: la luminaria debe ser del tipo led de potencia o media potencia (high o mid power, no COB) y con cubierta lisa de protección sobre la lente. Tales dispositivos se especifican en la normativa argentina IRAM [7].

Para la experiencia se seleccionaron filtros de tres colores distintos, que llamamos filtros uno, dos y tres, cuyas características cromáticas de indican en la tabla I a partir de su composición RGB ('rojo-verde-azul', por

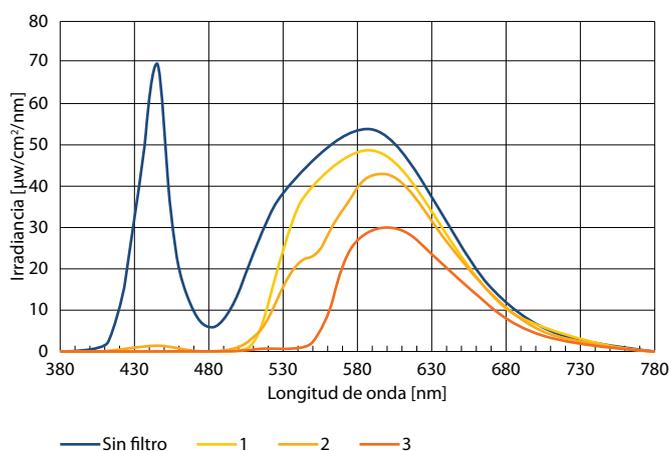


Figura 1. Espectros

sus siglas en inglés) y sus coordenadas equivalentes del diagrama cromático xy CIE. La metodología implementada fue utilizar una misma luminaria de luz blanca de 44 watts, colocando los diferentes filtros, uno por vez, sobre su cubierta refractora. Para cada alternativa, se realizó una prueba espectral en el LAL, utilizando un espectrómetro UV-VIS-IR Avantes [8].

| Filtro | Composición RGB | Coordenadas xy |
|--------|-----------------|----------------|
| 1 | 252.200.0 | 0,4378; 0,4906 |
| 2 | 253.170.3 | 0,4486; 0,4755 |
| 3 | 250.107.3 | 0,4856; 0,4445 |

Tabla I. Filtros

Como puede apreciarse en la tabla 1, el RGB de cada uno de los filtros indica que el contenido de azul es bajo o nulo, presentándose a la vista de colores amarillos-anaranjados.

La figura 1 muestra el resultado de la experiencia y permite observar los tres tipos de recortes logrados. En todos los casos, y en términos práctico, la eliminación del pico azul fue total.

La Norma lumínica D.S. N° 043/2012 MMA establece que el porcentaje admitido de irradiancia espectral total respecto de la irradiancia en el intervalo visible entre 380 y 780 nanómetros sea:

- Entre 300 y 379 nanómetros no podrá superar el quince por ciento del intervalo visible
- Entre 380 y 499 nanómetros no podrá superar el quince por ciento del intervalo visible
- Entre 781 y una micra no podrá superar el cincuenta por ciento del intervalo visible

La tabla 2 muestra la ponderación, según la norma citada, de las mediciones efectuadas y permite verificar que los tres filtros adaptan el espectro original a un apto para el cumplimiento de los límites estandarizados. Por lo tanto, y en una primera instancia, podría utilizarse cualquiera de los seleccionados para la experiencia.

Flujos y eficacias

Una de las características principales que deben presentar las luminarias "filtradas" es mantener una

| Filtro | | λ | | | Temperatura de color |
|------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | 300 a 379 nm | 380 a 499 nm | 781 a 849 nm | |
| Sin filtro | Porcentaje | 0,17 | 22,41 | 0,02 | 4.035,5 K |
| | Norma | Cumple | No cumple | Cumple | |
| 1 | Porcentaje | 0,23 | 0,16 | 0,07 | 2.777,6 K |
| | Norma | Cumple | Cumple | Cumple | |
| 2 | Porcentaje | 0,22 | 0,78 | 0,11 | 2.373,9 K |
| | Norma | Cumple | Cumple | Cumple | |
| 3 | Porcentaje | 0,22 | 0,09 | 0,20 | 1.668,3 K |
| | Norma | Cumple | Cumple | Cumple | |

Tabla 2, Porcentajes espectrales

eficacia compatible con las tecnologías en uso. El factor para ponderarla es el cociente entre el flujo luminoso y la potencia total consumida, eficacia en lúmenes por watt (lm/W). Para obtener dicha magnitud, cada muestra en estudio fue sometida a una fotometría en gonio fotómetro, siguiendo lo especificado en IRAM [9] y utilizando el gonio fotómetro automático del LAL, Everfine GO2000 [10]. Los flujos luminosos se obtuvieron a partir del diagrama de intensidades, mediante el método zonal.

Los resultados obtenidos se compararon posteriormente con las tecnologías led tipo PC ámbar y ámbar, estudiados en detalle en las experiencias publicadas en Luxamérica 2016, trabajo "Alumbrado vial de baja contaminación para la 'Ruta de Algarrobo'" [3]. En la tabla 3 se detallan los resultados de las fotometrías para la luminaria sin filtro y con las tres opciones seleccionadas. Se incorporan, asimismo, los valores obtenidos con la luminaria de led ámbar y de tipo PC ámbar del estudio [3].

Teniendo en cuenta que los flujos no son comparables dado que las otras tecnologías eran luminarias de distinta potencia, se comparan sus eficiencias y las

pérdidas de eficacia frente a la luminaria de led luz blanca original de 44 watts utilizada como referencia en las pruebas. Debe tenerse en cuenta que esta referencia fue seleccionada por una cuestión de practicidad de la experiencia (cubierta de vidrio plano fácilmente desmontable, tamaño pequeño, buena estabilidad de emisión, etc.), y resultó ser una luminaria de baja eficacia.

Como puede observarse, dos de los filtros utilizados demostraron un mejor desempeño frente a las tecnologías ya analizadas por el laboratorio [3]. El filtro 2 obtuvo una eficiencia de un 17,36 por ciento mayor que PC ámbar, y el filtro 1 se vio mejorado en un 48,13 por ciento, quedando este seleccionado para el ensayo de durabilidad y las pruebas con una luminaria de mayor potencia.

En la figura 2 se ve la luminaria montada en el gonímetro con los distintos filtros y sin estos, colocados de izquierda a derecha, desde los más fríos hasta los más cálidos (luz blanca, filtro 1, 2 y 3)

| | Sin filtro | 1 | 2 | 3 | Led ámbar | PC ámbar |
|----------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Potencia | 44 W | 44 W | 44 W | 44 W | 56,4 W | 144 W |
| Flujos luminosos | | | | | | |
| Hemisferio inferior lado camino | 3.063,3 lm | 2.380,1 lm | 1.901,4 lm | 1.079,7 lm | 2.100 lm | 4.900 lm |
| Hemisferio inferior lado vereda | 1.052,8 lm | 922,1 lm | 713,9 lm | 541,3 lm | 600 lm | 2.400 lm |
| Hemisferio inferior, total | 4.116,1 lm | 3.302,2 lm | 2.615,3 lm | 1.621 lm | 2.700 lm | 7.300 lm |
| Hemisferio superior, total | 0 lm | 0 lm | 0 lm | 0 lm | 0 lm | 0 lm |
| Total del artefacto | 4.116,1 lm | 3.302,2 lm | 2.615,3 lm | 1.621 lm | 2.700 lm | 7.300 lm |
| Eficiencia | 93,6 lm/W | 75,1 lm/W | 59,5 lm/W | 36,9 lm/W | 47,9 lm/W | 50,7 lm/W |
| Pérdida al frente al sin filtro | - | 19,7% | 36,4% | 60,6% | 48,8% | 45,8% |

Tabla 3. Eficiencias



Figura 2. Luminaria con y sin filtros

Ensayo de durabilidad

Para garantizar un desempeño correcto del filtro, se efectuó una prueba de durabilidad que permitió verificar el desempeño ante los cambios de temperatura propios de la operación de la luminaria led. Se estudiaron alguna posible fatiga, cambio de color o pérdida de adherencia debida al uso.

La prueba consistió en montar la luminaria encendida con el filtro en su posición normal de uso, dentro de una cámara de calor a una temperatura de 55 grados centígrados durante 240 horas continuas. Finalizado el ciclo de prueba, se inspeccionó el filtro, verificando la adherencia a la cubierta refractora, sin experimentar alteraciones en el pegamento, cuarteo o fragmentación.

Posteriormente, se efectuó una nueva medición del espectro para identificar alguna variación sufrida. En la figura 3, se encuentran solapados el realizado previamente y el de la medición luego del ensayo. Se observa que se encuentran solapados sin sufrir ningún cambio significativo. De esta manera, se puede decir que el filtro presentó un desempeño correcto en la tarea.

Flujo y espectro con luminaria de potencia

Las pruebas anteriores fueron realizadas con una luminaria de potencia media, justificada por el hecho de que presentaba una cubierta refractora menor, de esta manera proporcionó facilidades al colocar los distintos filtros, logrando seleccionar cuál de ellos presentó un mejor desempeño.

La segunda experiencia se realizó, ya solo para el filtro seleccionado, con una luminaria de mayor tamaño, potencia y eficacia, apta para el alumbrado de vías de tránsito superiores: avenidas y autopistas. En este caso se trató de una muestra de 135 watts, cuya eficacia obtenida en estado original resultó de 110,6 lúmenes por watt. La aplicación del filtro resultó en 91,5 lúmenes por watt, obteniéndose una pérdida de eficacia de un 17,3 por ciento, lo que representa un incremento del 21,8 por ciento frente a la luminaria de 44 watts. La tabla 4 resume los resultados de esta última experiencia.

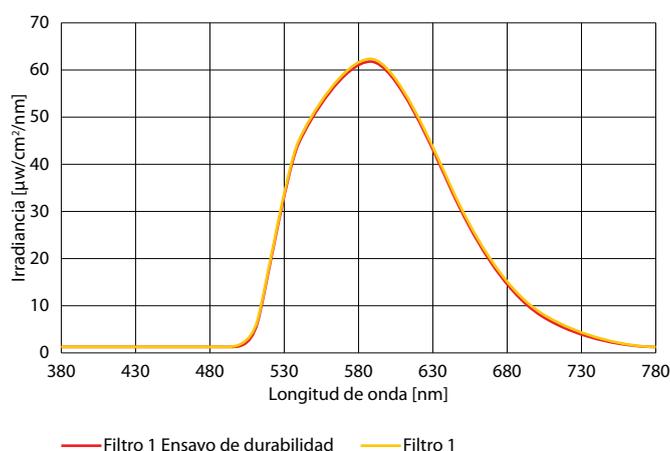


Figura 3. Espectros comparados

| | Sin filtro | 1 |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|
| Potencia | 126,5 W | 126,4 W |
| Flujos luminosos | | |
| Hemisferio inferior lado camino | 8.978,2 lm | 7.203,3 lm |
| Hemisferio inferior lado vereda | 5.018,6 lm | 4.358,6 lm |
| Hemisferio inferior, total | 13.996,8 lm | 11.561,9 lm |
| Hemisferio superior, total | 0 lm | 0 lm |
| Total del artefacto | 13.996,8 lm | 11.561,9 lm |
| Eficiencia | 110,6 lm/W | 91,5 lm/W |
| Pérdida al frente a la de 135 W sin filtro | - | 17,3 % |

Tabla 4. Eficiencias

En las porciones de espectro donde se busca limitar la irradiancia frente al espectro visible, no se vieron variaciones importantes frente a las obtenidas con la luminaria de 44 watts, quedando de esta manera dentro de los márgenes de tolerancia.

En la figura 4 se muestran los espectros con luminaria de potencia y se puede observar que el filtrado de la luz se mantiene igual al primer caso estudiado.

Conclusiones

La adición de filtros que limitan la emisión espectral de luz azul en luminarias led de luz blanca mostró

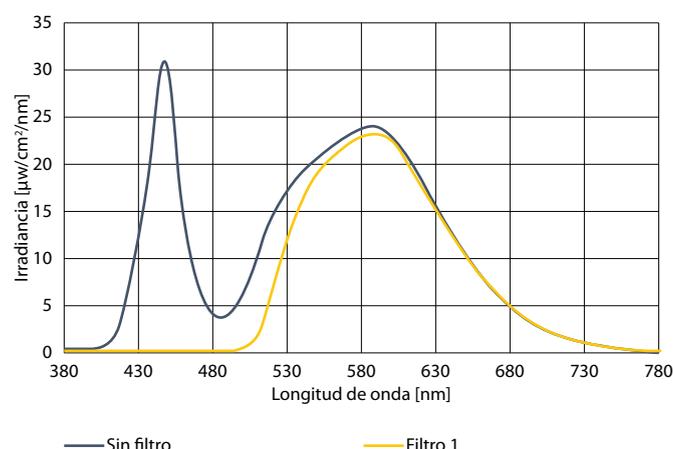


Figura 4. Espectro con luminaria de potencia

una alta eficiencia, eliminando toda emisión del espectro electromagnético por debajo de los quinientos nanómetros. Además, se logró una mejora en las eficiencias lumínicas de un 80,5 por ciento frente a la luminaria del tipo PC ámbar. Se obtuvo así una luminaria de espectro limitado, apta para utilizar en zonas de cielo protegido, de buena eficacia y de costo prácticamente similar a una luminaria led blanco convencional, con la única limitación de requerir cubierta refractora plana para poder facilitar la adhesión del filtro.

Reconocimientos

Los autores agradecen a la CIC PBA, donde Carlos Colonna es becario doctoral y Pablo Ixtaina es miembro de la carrera de Investigador Científico y Tecnológico. ❖

Referencias

- [1] Patrick Mottier (ED), LEDs for Lighting Applications, John Wileys & Sons, Inc, NJ 07030 UK USA, 2009.
- [2] Khanh, Bodrogi, Vinh, et al (Ed), Led Lighting, Technology and Perception, Wiley-VCH, Verlag GmbH & Co.KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany.
- [3] Ixtaina P., Sanhueza P., "Alumbrado vial de baja contaminación para la 'Ruta del Algarrobo'", Chile, trabajo publicado en Luxamérica 2016.
- [4] Cabello A., Manzano E, "Efectos ambientales y económicos del alumbrado público", trabajo publicado en Luxamérica 2010.
- [5] Mattivi M., "Los insectos y la eficiencia luminosa en el alumbrado público", trabajo publicado en Uso racional de la energía en iluminación.
- [6] Mattivi M., Manzano R., Kirschbaum C., Perrone O., "Los insectos y el alumbrado público", trabajo publicado en Luxamérica 2004.
- [7] IRAM AADL J 2020-4 Luminarias para vías públicas, Características de diseño. Parte 4 - Luminarias LED, 2015.
- [8] <https://www.avantes.com/products/spectrometers/starline>
- [9] IRAM AADL J 2022-1 Alumbrado público Parte 1 - Luminarias. Clasificación fotométrica, 2013.
- [10] <http://www.everfine.net/en/productsinfo.php?cid=8&id=42>

Nota del editor. La nota aquí reproducida fue originalmente presentada por los autores como artículo de investigación en Luxamérica 2018.

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad



Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935.
www.iram.org.ar



Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

- ✓ Solicitudes de patentes de Invención
- ✓ Marcas de Productos y Servicios
- ✓ Modelos y Diseños Industriales
- ✓ Aprobación de Productos ante oficinas nacionales y/o provinciales de acuerdo con las Normas del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18.284)
- ✓ Aprobación de Etiquetas ante el Departamento de Identificación de Mercadería de Lealtad Comercial
- ✓ Estudio Jurídico y Contrato de Licencias y Transferencias de Tecnologías
- ✓ Trámites en el exterior

KEARNEY & MacCULLOCH

Nuestros servicios son avalados por una amplia experiencia en el rubro
 Solicite nuestro asesoramiento personalizados

Av. de Mayo 1123, piso 1 (1085) Bs. As. - Tel.: 4384-7830/31/32 - Fax: 4383-2275
 Email: mail@kearney.com.ar • Sitio web: www.kearney.com.ar

BIEL light+building

BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica
16° Exposición y Congreso Técnico Internacional

11 – 14.9.2019

La Rural Predio Ferial

Inspiring tomorrow

www.biel.com.ar

 @BIELBuenosAires

 /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - biel@argentina.messefrankfurt.com

Programa de transformación productiva



Ministerio de Producción y Trabajo
www.argentina.gob.ar/produccion

Argentina discute la Industria 4.0 porque tiene interés en desarrollarla; quiere acercar la robótica a todas las industrias, por ejemplo. La discusión técnica está en alza, pero la transformación necesita no solo del cambio de mentalidad, sino también de la inversión económica. Para eso, el Ministerio de Producción y Trabajo ofrece un programa de transformación, uno de los más nuevos y quizá, el más flexible. Brinda asistencia financiera, que puede ser una bonificación de tasa o un crédito, y asistencia técnica a través del INTI.

La palabra “transformación” puede generar confusiones. El objetivo no es asignar rubros a las empresas u obligarlas a cambiar de sector. Lo que se pretende es asistir a las compañías en la transformación de sus modos de producción, para que sean más competitivas y afronten de mejor manera los desafíos que la era digital apareja. La empresa decide el qué, y el programa asiste con el cómo.

Por último: al programa puede aplicar cualquier empresa, exceptuando cooperativas, asociaciones, mutuales o empresas de servicios públicos.

Beneficiarios y requisitos del programa

El programa de transformación productiva lanzado por el Ministerio de Producción y Trabajo tiene por objeto ayudar a las empresas, ya sea aquellas que están creando nuevos puestos de trabajo para llevar adelante proyectos de expansión o ampliación de su capacidad productiva; también las que presentan problemas estructurales de competitividad y que por diferentes circunstancias están achicando su planta

de personal; por último, a las empresas con proyectos de transformación de su estructura productiva que buscan una transformación competitiva, lateral o de integración y consolidación.

Para las empresas con problemas de competitividad, se ofrece asistencia técnica en la formulación del proyecto de transformación y financiamiento en función de la retención de empleados. Para el trabajador, el programa ofrece capacitación y certificación de habilidades; ampliación del seguro de desempleo, y subsidio al empleo para acelerar su reinserción laboral. Para empresas con proyecto de crecimiento, se propone la reducción de costos laborales gracias al subsidio al empleo mencionado; el financiamiento sujeto a contratación de empleados, y la asistencia técnica.

En definitiva, el programa está orientado a empresas que atraviesan alguna de las siguientes realidades:

- » Prevé realizar inversiones en el corto o mediano plazo y para eso está creando nuevos puestos de trabajo.
- » Va a ampliar o potenciar la capacidad productiva mediante el desarrollo de nuevos productos o nuevas unidades de negocio.
- » Quiere orientarse hacia otra actividad dentro del mismo sector.
- » Necesita mejorar la competitividad mediante un proceso de fusión con otra compañía.
- » Tiene problemas estructurales por motivos ajenos que ponen en riesgo su continuidad o sustentabilidad.



Criterios generales y especiales

- » Ser una empresa constituida en el país;
- » tener empleo registrado;
- » estar inscripto en el registro PYME (si correspondiera);
- » estar en curso normal de sus obligaciones impositivas y previsionales;
- » no haber realizado despidos sin justa causa que impliquen una disminución del diez por ciento (10%) de su nómina total del personal, durante los seis meses anteriores a la presentación del formulario de inscripción;
- » presentar un proyecto de inversión que implique contratación de personal.

Criterios específicos

La empresa debe acreditar al menos dos de las siguientes ocho condiciones:

Condiciones laborales:

1. Presentar un aumento de suspensiones o disminución de horas extra en su nómina de trabajadores durante los seis meses previos a la solicitud de inscripción, perteneciendo a un segmento (tres dígitos del CLAE).
2. Proyectar caídas (de un veinte por ciento o más, en relación al año previo a la solicitud) en la

nómina de personal y/o en las ventas de la empresa provocados por cambios en el entorno.

Aumento de importaciones o reducción de exportaciones en el sector:

3. Ser parte de un segmento (cuatro dígitos) que mostró aumento de las importaciones mayor al de su actividad (dos dígitos) en la comparación interanual del trimestre de referencia.
4. Ser parte de un segmento (cuatro dígitos) que mostró caída de las exportaciones mayor al de su actividad (dos dígitos) en la comparación interanual del trimestre de referencia.
5. Ser parte de un sector que posee al menos un veinte por ciento (20%) de sus posiciones arancelarias cubiertas por LNA.

Regímenes de promoción sectoriales:

6. Acreditar que forma o formó parte de un régimen de promoción sectorial cumpliendo todos sus requisitos en los últimos tres años.

Impacto regional:

7. Concentrar un cinco por ciento (5%) o más del empleo formal del departamento en donde desarrolla su actividad y posee su domicilio industrial, siempre que se trate de empresas manufactureras.

Eslabonamientos:

8. Concentrar al menos treinta por ciento (30%) de sus ventas durante el año previo a la solicitud en empresas que ya se encuentren dentro del registro. ❖

Nota del editor.

El artículo aquí presentado fue elaborado por *Luminotecnia* en base a la presentación que Guillermo Acosta, director nacional de Modernización Productiva del Ministerio de Producción y Trabajo, hiciera en el Panel de Robótica que se llevó a cabo en la última edición de AADECA'18 - Evolucionando en la Era Digital

Índice de empresas anunciantes

AEA

www.aea.org.ar | 011 4804-3454

Ver en página 43

Beltram Iluminación

www.beltram-iluminacion.com.ar | 011 4918-0300

Ver en página 27

BIEL Ligh+Building 2019

www.biel.com.ar | 011 4514-1400

Ver en página 61

Consejo de Seguridad Eléctrica

www.consumidor.gob.ar

Ver en página 53

Distribuidora Rocca

www.distribuidorarocca.com.ar | 011 4699-3931

Ver en página 52

ELT Argentina | Italavia

www.eltargentina.com | 011 4838-3400

Ver en página 1

FEM

www.femcordoba.com.ar | 0351 481-2925

Ver en página 17

IEP de Iluminación

www.iep-sa.com.ar | 03327 410-410

Ver en retirada de tapa

Industrias Wamco

www.wamco.com.ar | 011 4574-0505

Ver en página 9

IRAM

www.iram.org.ar

Ver en página 60

Kearney & MacCulloch

www.kearney.com.ar | 011 4384-7830

Ver en página 60

Mavile

www.facet.unt.edu.ar/luminotecnia | 0381 436-4093

Ver en página 37

Spotsline

www.spotsline.com.ar | 011 4762-366349

Ver en página 49

Strand

www.strand.com.ar | 011 4943-4004

Ver en retirada de contratapa y contratapa

Trivialtech

www.trivialtech.com.ar | 011 4753-6433

Ver en página 49

Suscripción a LUMINOTECNIA

La revista *Luminotecnia* es una publicación de la Asociación Argentina de Luminotecnia, AADL.

Puede recibir la revista *Luminotecnia* de dos formas:

- » Asociándose a la AADL en su centro regional recibirá un ejemplar gratis de cada edición.
- » Suscribiéndose anualmente, cinco ediciones, mediante un pago único de \$350.

Para más información, comuníquese a:

Editores SRL

+54 11 4921-3001

luminotecnia@editores.com.ar

Recomendaciones de la AADL

Las recomendaciones de la AADL, coordinadas por Mag. Ing. Fernando Deco, están disponibles para su adquisición inmediata. Envío de ejemplares por correo y a domicilio.



Consulte costos de envío y forma de pago al 011 4921-3001 o por correo electrónico a luminotecnia@editores.com.ar



strand



Luminaria marca STRAND modelo F 294 LED, utilizada para iluminar Parque Patricios (Ciudad de Buenos Aires)



RS 320 LED



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FTI 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED



LÍNEA DE PRODUCTOS 2019



strand®

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

