

-luminotecnia-

Publicación de la Asociación
Argentina de Luminotecnia
Edición N° 131 | Marzo - Abril 2016



Asociación Española de Socorros Mutuos de Flores, Buenos Aires
Urban Light Score Race Argentina
Foto gentileza de Oscar Vázquez

MIZAR



ILUMINACIÓN PROFESIONAL
Lideres en diseño e innovación tecnológica



INDUSTRIA | ARGENTINA

info@iep-sa.com.ar
www.iep-sa.com.ar

 IEP de Iluminacion


IEP
DE ILUMINACION
simon
lighting

OSRAM **LED**
CREATING TOMORROW



Luz es diseño

Tecnología LED para crear
espacios brillantes

Con las nuevas lámparas LED SUPERSTAR de OSRAM
ahorrás hasta un 90% de energía.

Luz es OSRAM

OSRAM 

Por
Hugo Allegue
Coordinador editorial



Tradicionalmente, marzo es el mes en que empezamos la actividad del año y esta vez no es la excepción y, como siempre, tratamos de llegar a nuestros lectores con las novedades en el campo de la luminotecnia.

El pasado año 2015 fue designado como Año Internacional de la Luz por la Organización de las Naciones Unidas y entre las varias actividades relativas, en el mes de noviembre la Asociación Argentina de Luminotecnia organizó, a través del Centro Regional Centro, las XII Jornadas Argentinas de Iluminación, en la ciudad de Córdoba. En una jornada intensa, los asistentes siguieron una interesante sucesión de conferencias, con activa participación de la audiencia. A su término, tras la habitual mesa redonda, pudieron disfrutar de un paseo turístico por la ciudad iluminada. Para quienes fueron y para quienes no pudieron ir, en esta revista encontrarán una nota sobre el tema. También pueden ver las conferencias en Internet entrando en <http://sistemamid.com/conferencias/congresos/luz2015/#videos>.

Muchos de nuestros socios participarán del XIII Congreso Panamericano de Iluminación Lux América, a realizarse en La Serena, Chile, entre el 23 y el 25 de noviembre. Puede seguirse el desarrollo de la organización a través de la página www.luminotecnia.org o bien de luxamerica.org (así, sin otro aditamento).

El 2016 nos encuentra también con novedades políticas, ya que un nuevo gobierno conduce los destinos del país. Una de las cosas interesantes desde nuestro punto de vista es la continuidad del ministro de Ciencia y Tecnología, lo que indica la intención de continuar con la política anterior en ese rubro. Es de esperar que esa continuidad dé lugar a un impulso importante y efectivo de la ciencia y la tecnología, que no quede simplemente en los laboratorios y en la presentación de trabajos teóricos. Su aporte, sobre todo a la industria argentina en los próximos años, debería ser significativo.

En cuanto a las nuevas reglas de juego en la economía, la industria nacional, que tanto nos importa a los argentinos, se encontrará con ventajas y desventajas. Una ventaja es que los productos competidores importados tendrán mayor precio, otra es que las empresas argentinas podrán conseguir los insumos importados que necesitan en tiempo y forma, aunque obviamente con la desventaja de tener que pagar un mayor precio. Es nuestro deseo que la resultante de esta situación permita el crecimiento de nuestra industria.

Para terminar, les recuerdo que este año se conmemorarán los 50 años de la fundación de la AADL, y si bien todavía no hemos resuelto la forma, habremos de celebrarlo adecuadamente. Mientras tanto, los invito a leer este ejemplar de *Luminotecnia*, donde encontrarán notas de opinión, descripciones de obras y nuevos productos. A disfrutarla.

AA DL ASOCIACION ARGENTINA DE LUMINOTECNIA

Consejo Directivo Nacional | Presidente: Ing. Luis Schmid
/ Vicepresidente: Ing. Leonardo Assaf **/ Secretario:** Ing. Juan Pizzani **/ Tesorero:** Ing. Néstor Valdés **/ Prosecretario:** Ing. Javier Tortone **/ Protesorero:** Ing. Mario Raitelli **/ Vocales:** Ings. Ricardo Casañas, Carlos Cigolotti, Claudio Guzmán, Daniel Rodríguez, Mario Luna, Guillermo Furnari, Hernán Guzmán, Eduardo Manzano, Benjamín Campignotto y Fernando Deco || **Centro Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires | Presidente:** Ing. Hugo Allegue **/ Vicepresidente:** Electrotéc. Guillermo Valdetaró **/ Secretaria:** Lic. Cecilia Alonso Arias **/ Tesorero:** Ing. Luis Schmid **/ Vocales:** Ing. Hugo Caivano, Sres. Jorge Menéndez y Sergio Mainieri **/ Vocal suplente:** Sr. Carlos Suárez e Ings. Juan Eder y Juan Pizzani **/ Revisores de cuentas:** Ings. Gustavo Alonso Arias e Fernando Pla || **Centro Regional Centro | Presidente:** Dis. Bárbara K. del Fabro **/ Vicepresidente:** Ing. Javier E. Tortone **/ Secretario:** Ing. Oscar A. Locicero **/ Tesorero:** Ing. Rubén O. Sánchez **/ Vocales:** Ings. Domingo R. Luna e Jorge Locicero, Tec. Diego Oyola y Arq. Patricia Molaioli || **Centro Regional Comahue | Presidente:** Ing. Benjamín Campignotto **/ Vicepresidente:** Ing. Miguel Maduri **/ Tesorero:** Ing. Juan Carlos Oscariz **/ Secretario:** Ing. Rubén Pérez **/ Primer Vocal:** Ings. Gabriel Villagra, Guillermo Bendersky y Claudio Guzmán **/ Revisor de cuentas:** Sr. Francisco Castro || **Centro Regional Cuyo | Presidente:** Ing. Guillermo Federico Furnari **/ Vicepresidente:** Ing. Mario Luna **/ Secretaria:** Arq. Elina Peralta **/ Tesorero:** Ing. Rey Alejandro Videla **/ Vocales:** Srta. Carina Tejada, Ing. Adrián Harrison, Arq. Favio Tejada e Ing. Roberto Daniel Pérez || **Centro Regional Litoral | Presidente:** Ing. Fernando Deco **/ Vicepresidente:** Sr. Rubén Flores **/ Secretario:** Ing. Carlos Cigolotti **/ Tesorero:** Ing. Ricardo Casañas **/ Vocales:** Ing. Mateo Rodríguez Volta y Sr. Miguel Molina || **Centro Regional Mar del Plata | Presidente:** Ing. José Luis Ovcak **/ Vicepresidente:** Ing. Carmelo D'Antoni **/ Secretario:** Ing. Eduardo Nazarov **/ Tesorero:** Ing. Rubén Nemichenitzer **/ Vocales:** Arq. María E. Camarero, Ings. Mario Dell'Olio y Rubén Ferreyra || **Centro Regional Mendoza | Presidente:** Ing. Mariano Moreno **/ Vicepresidente:** Ing. Bruno Romani **/ Secretario:** Sr. José Roberto Cervantes **/ Tesorero:** Ing. Néstor G. Valdés **/ Vocales:** Tco. Julián Robinson, Ing. Cecilia Rosales, Sres. Enrique Richard y José Luis Castro **/ Revisores de cuentas:** Ings. Jorge Rubio e Miguel Fernández || **Centro Regional Misiones | Presidente:** Mgter. Ing. María Mattivi **/ Vicepresidente:** Ing. Alejandro Cuevas **/ Secretario:** Ing. Guillermo Schaerer **/ Tesorero:** Ctdor. Pedro Luna **/ Vocal:** Ing. Marcos Mattivi || **Centro Regional Noroeste | Presidente:** Ing. Manuel A. Álvarez **/ Vicepresidente:** Ing. Mario Raitelli **/ Secretario:** Sr. José Lorenzo Albarracín **/ Tesorero:** Ing. Julio César Alonso **/ Vocales:** Arq. César Campopiano, Dr. Eduardo Manzano, Dr. Ing. Leonardo Assaf, Ings. José Tapia Garzón y Luis del Negro || **Centro Regional Sudeste | Presidente:** Sr. Daniel Rodríguez **/ Vicepresidente:** Ing. Raúl Triventi **/ Secretario:** Sr. Hernán Guzmán **/ Tesorero:** Ing. Sergio Luñansky **/ Vocales:** Ing. Daniel Meder, Srta. Celeste Bonora y Electrotéc. Roberto Morón

"Chau, Tito"

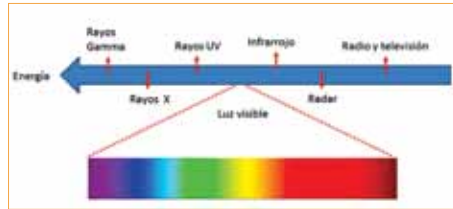
Por Carlos Kirschbaum



6

Pinzas ópticas: la luz como una herramienta

Nota técnica, por Natalia Wilke



24

Efecto de Luces: competencia cultural

Noticia, por Fernando Mazzetti



40

Led: ¿lámpara o componente

Nota técnica

8

Eficiencia y seguridad

Producto, de Strand

12

Nuevas luminarias: diseño y eficiencia para el alumbrado público

Producto, de IEP

18

Las frutas eligieron Domo

Obra, por Trivialtech



20

Wega Lighting: iluminación nacional para la industria

Empresa

30

Postes livianos para el alumbrado público

Producto, de Powercom y O-tek

32

Elegancia desde los pies hasta... la fábrica

Obra, por Erco

36



Nuevo laboratorio para la industria minera en San Juan

Empresa, Lenor

44

Iluminación inteligente en las autopistas de Buenos Aires

Obra, por GE

46

¿Cuánto sabemos del arte/ciencia de iluminar?

Opinión, de Carlos Laszlo

50

2015 fue el Año Internacional de la Luz

Opinión, de Miguel Maduri

54

XII Jornada Argentina de Luminotecnia

AADL

58

Edición 131 | Marzo - Abril 2016

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.



EDITORES

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

www.aadl.com.ar



Impresión

Gráfica Offset s.r.l.

Santa Elena 328 - CABA

R.N.P.I: 5082555

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.

Todo lo que buscás
lo encontrás en



ELECTRO TUCUMAN

RedElec
ASOCIADA

50 AÑOS
1965-2015
ELECTRO TUCUMAN

- VARIEDAD DE MARCAS.
- AMPLIO STOCK.
- ENTREGA INMEDIATA Y SIN CARGO EN CAPITAL Y GRAN BUENOS AIRES.

- EXPOSICIÓN PERMANENTE DE PRODUCTOS
- SHOWROOM DE ILUMINACIÓN.
- CURSOS GRATUITOS DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.
- ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA CLIENTES.



ELECTRO TUCUMAN

Estacionamiento
propio en
Sarmiento 1355

VENTAS Y ADMINISTRACION: SARMIENTO 1342 - Bs. As - ARGENTINA (C1041ABB)

Tel.: 4371-6288 (LINEAS ROTATIVAS) FAX: 4371-0260

E-mail: electro@electrotucuman.com.ar / etventas@electrotucuman.com.ar

<http://www.electrotucuman.com.ar>

Salón exposición: Sarmiento 1345 - Bs.As - ARGENTINA - Tel.: 4374-6504 / 1383 - Fax: 4371-6123



“Yo instalo **Verbatim** porque además de darme garantía, respaldo y calidad, me hace quedar bien con mis clientes.”



Vos también podés ser un iluminado.



80% DE AHORRO DE ENERGÍA

En comparación con lámparas incandescentes, las lámparas LED ahorran más de un 80% en el consumo de energía.



LARGA VIDA ÚTIL

Más de 20.000 horas de vida útil.



RECICLABLES

No contienen materiales peligrosos, como el mercurio, por lo que son totalmente reciclables y por tener larga vida útil generan muy pocos residuos.



REEMPLAZO DIRECTO

Tienen la misma base de conexión que las lámparas tradicionales.



3 AÑOS DE GARANTÍA

Verbatim LED Lighting ofrece 3 años de garantía.



Verbatim Led Lighting. Iluminación inteligente.



iluminatusmomentos.com.ar / info@verbatim.com.ar

Verbatim.
LED LIGHTING
A Mitsubishi Chemical Company

“Chau, Tito”

Por
Carlos Kirschbaum
Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión
Universidad Nacional de Tucumán

Hace 50 años nos conocimos con Ernesto “Tito” Diz en circunstancias que caracterizaron mis inicios en el campo de la iluminación. Tito era entonces un experimentado iluminador teatral, con el correr del tiempo fue extendiendo su actividad y experiencia trascendiendo la escena de los teatros para incursionar en muchas áreas, demostrando en los hechos la riqueza de las aplicaciones del diseño de iluminación.

En los escenarios realizó excelentes muestras, iluminando diversos géneros y destacándose en la ópera; luego sumó proyectos diversos en la iluminación urbana: las cúpulas de muchos edificios y torres de la Capital Federal llevan su sello, como también innumerables hoteles, como el Faena en Puerto Madero, que es una expresión acabada de cómo utilizar el enfoque teatral en la iluminación de fachadas, restaurantes, recepciones y habitaciones. Igual ocurrió con numerosos bares temáticos de Buenos Aires, que recibieron el toque creativo y exquisito del diseño de Diz.

El área de proyecto, montaje y control de la iluminación, sonido y maquinaria teatral fue otra de sus especialidades, lo atestiguan los teatros Argentino de La Plata, Colón y San Martín de Buenos Aires, entre otros, como también numerosas salas de provincias. Quedó trunco el proyecto de la iluminación del auditorio de la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), obra a la que yo lo había invitado, matizan-

do los momentos de retiro en los que transcurría su vida estos últimos años, y para saldar una vieja deuda con el disfrute de sus conocimientos y sensibilidad que, por diversas circunstancias, no pudo materializar en Tucumán.

Tito era un autodidacta respetuoso del valor de la capacitación y especialización, criterio que aplicó con sus colaboradores en su estudio.

En muchos de sus proyectos, los artefactos que utilizaba eran creación propia, en los que volcaba sus conceptos de diseño de luminarias a partir de un enfoque que regía su actividad como diseñador: el ojo lumínico.

La docencia fue otra área de su rica trayectoria. En la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires fue profesor titular de un taller de Diseño de iluminación que hoy es un clásico en la oferta electiva de la unidad académica. Nosotros, de la Escuela de Postgrado en Luz y Visión de la UNT, lo contamos como profesor invitado en varias oportunidades.

Tito era un autodidacta respetuoso del valor de la capacitación y especialización, criterio que aplicó con sus colaboradores en su estudio. En ese sentido, fue un pionero en la creación de oportunidades laborales para arquitectos, ingenieros y diseñadores, ofreciendo además becas a varios candidatos, y también lo manifestó con reiteradas solicitudes de asesoramiento técnico y teórico al Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión UNT.

Pero sus visitas a Tucumán estaban motivadas además por el placer de la convivencia con amigos y discípulos con los que compartía prolongadas charlas y reuniones, el contacto con la exuberante y variada naturaleza tucumana y, en particular, por el sabor de las empanadas.

Fue un motivador nato, generoso y creador por lo que el duelo que implica escribir este texto sobre su muerte no me provoca tristeza sino alegría por haberlo conocido. ❖

Nota del editor: El 28 de octubre, *Luminotecnia* tuvo la oportunidad de intercambiar unas palabras con Ernesto Diz, en el marco de la inauguración de un laboratorio de luminotecnia que lleva su nombre, un aula para los estudiantes de Diseño de Iluminación de Espectáculos de la Universidad Nacional de las Artes. La nota se publicó en *Luminotecnia 130*, de noviembre-diciembre de 2015, y está disponible también en www.editores-srl.com.ar/revistas/lu/130/una_luz_de_grado.



Led: ¿lámpara o componente?

Los ledes despiertan aún muchas inquietudes, en el rubro de la iluminación específicamente, y también en otros. El led llegó para quedarse y hoy en día es sinónimo de “moderno”, de “actual”, pero son pocos los consumidores que saben qué es un led. Antes de dejarse llevar por los argumentos de venta, bien vale conocer un poco más esta nueva tecnología y assimilar como corresponde cada uno de los beneficios que aporta, sabiendo qué significa cada dato.

El led es una fuente luminosa que presenta ventajas sustanciales respecto de otras tecnologías de iluminación, y poco a poco está copando el mercado. Hace veinte años, era un componente bastante sencillo de usar, pero se fue desarrollando y hoy, el que se utiliza para iluminación tiene características bastante particulares que atañen a la calidad del producto final.

A la hora de diseñar tanto una luminaria como una lámpara, es necesario conocer el diseño eléctrico del led, es decir, cómo se polarizará, cómo se le dará corriente, y el diseño térmico, puesto que el led debe disipar calor.

Si bien la mayoría de los ledes para iluminación son comunes y presentan una caída de tensión de 3 V aproximadamente y una corriente específica, su diseño no es estándar. No se comportan como una lámpara tradicional, que se coloca dentro de la luminaria a 220 V o 12 V. Dependiendo de la cantidad de ledes, puede funcionar con 12, 40 o 100 V, existen muchas aplicaciones con distintas tensiones y corrientes.

Los ledes presentan gran variación de tamaños, de formas de soldarlos, de ópticas primarias, todos datos que deben proveer los fabricantes. La tecnología led no está quieta y avanza en forma acelerada, por ejemplo, en un principio, los ledes eran de 1 por 1

centímetros, y hoy ya hay de 1,6 por 1,6 mm que dan la misma o más luz. Estos cambios generan problemas para el diseñador de luminarias o de lámparas, porque se encuentra con que el mismo led ya no se puede soldar en el mismo lugar. Asimismo, las empresas de ledes vienen venciendo algunas barreras, por ejemplo, era muy difícil generar la luz blanca, y desde hace pocos años se está generando sobre un led de color azul, y hasta hace poco, un tercio de la energía eléctrica se convertía en luz, hoy ya se aproxima al 50%.

Si bien hay una tendencia hacia la estandarización, lo cierto es que depende en gran medida de quiénes ganen tecnológicamente en el mercado y qué empresas de luminarias o de fabricación de lámparas se posicionen mejor, y esto abre el campo a varios participantes. Hoy en día es posible entrar en la competencia y ganar una buena posición, por eso muchas empresas de otros rubros se han dedicado a hacer luminarias de distinto tipo (para interiores, para exteriores o para aplicaciones especiales) y hoy están ocupando un espacio en el mercado.

La falta de estandarización, la fuerza de su imposición, la aceleración en el desarrollo y la aparición de nuevos actores en el mercado han favorecido también el debate, por ejemplo, acerca de si el led es una lámpara en sí mismo o es un componente. Una definición

intermedia es "fuente luminosa". Hay algo que es cierto: el led pasó de ser un "simple semiconductor" a "una lámpara de estado sólido" (como frecuentemente se la denomina en el ámbito internacional: SSL, por sus siglas en inglés).

El led es una lámpara

Según algunos profesionales del mundo de la iluminación, el led es una lámpara sobre todo porque da luz. Los argumentos esgrimidos recuerdan, por ejemplo, a la lámpara de mercurio, que nunca llegó a despertar este debate a pesar de que necesita un equipo auxiliar y reactancia desde afuera, y de que antes de su aparición ya existían las válvulas y los rectificadores a mercurio. La única diferencia entre las válvulas y la lámpara es que esta última da luz, y ese concepto se puede seguir aplicando a la hora de hablar de ledes: entre los componentes electrónicos, están los que no dan luz y están los que dan luz, esos son los ledes.

Se suma, además, que Cree, uno de los fabricantes más importantes de ledes a nivel mundial, llama a sus productos "X-lamp", como si fueran una lámpara.

Asimismo, no se debe olvidar que quizá no es del todo adecuado comparar lámparas de esta época con zócalos del año 1940, y que es la falta de normalización la que enardece el debate, algo que está en vías de solucionarse. La industria del led se ha tenido que adaptar para poder sobrevivir a las lámparas que había, y hay un tiempo de migración que hay que aceptar.

El led no es una lámpara

Quienes sostienen que el led no es una lámpara sino un componente hacen hincapié en que es un diodo y que se puede utilizar como lámpara. Los diodos generan un cambio de estado en la energía que reciben: un diodo rectificador toma la corriente alterna y la transforma en pulsante; uno zener actúa de barrera; uno amortiguador amortigua, y un diodo led recombina electrones y lagunas y genera luz, pero eso no lo transforma en una lámpara, sino que sigue siendo un semiconductor, y difiere del funcionamiento convencional de una lámpara, sea halógena o de filamento.

Otros consideran que no se lo puede tomar como una lámpara

puesto que no es algo estándar que funciona siempre de la misma manera en cualquier lugar donde se lo coloque. Además, una lámpara involucra en sí misma la condición de reemplazabilidad (cuando se inventó, su característica principal fue justamente la rosca que permitía el recambio), cosa que un led no lo permite en sí mismo como unidad.

Por otro lado, el led se comporta de manera bien diferente en frío o caliente, puesto que la temperatura a la que se someta tiene una gran incidencia en su funcionamiento, cosa que no ocurre con las lámparas tradicionales.

"¿Sirven los datos del led como datos de la luminaria?" puede preguntarse cualquier persona, y la respuesta no deja lugar a dudas: no. Ocurre que el led puede ser de la mejor calidad, pero no funciona de forma independiente, y el rendimiento dependerá siempre del equipo en el que se lo coloque. El led es un componente más de un dispositivo diseñado para iluminar. La información del led en sí mismo no es suficiente a la hora de planificar un proyecto lumínico, sino que es necesario que se considere el conjunto.

Por ejemplo, la cantidad de lúmenes por watt que entregue depende de la temperatura o de la corriente a la cual está polarizado el led. Puede ofrecer 200 lúmenes por watt, pero siempre a una determinada corriente, probablemente a 300 o 400 mA; pero a 500 mA, o a 1 o 1,5 A, esos 200 ya son 170 o 175 lúmenes por watt, la curva no es totalmente lineal, con lo cual cuanto más corriente se le aplica al led, menos luminosidad dará, más luz pero menos lúmenes por watt.

Esto respecto del led tomado por sí solo. Pero a la hora de incluirlo en un artefacto (no puede ser de otra manera), inciden también otros factores. En una luminaria hay pérdidas ópticas dependiendo de la lente utilizada, y también hay pérdidas eléctricas que dependen del driver.

Los equipos auxiliares

Respecto de la fuente (o driver), lo importante es asegurarse de que el led reciba corriente constante. Hoy en día, desde 220 V, lo más común es utilizar una fuente *switching*, pero no es la única

opción, pues se podría recurrir también a una fuente común con transformador, un regulador lineal o a fuentes más simples incluso. Desde continua, también se puede usar una fuente *switching* o un regulador serie, y las pérdidas van a ser bajas. Con el led, muchas veces se busca eficiencia energética, y no tiene sentido que la energía que ahorra el led la consuma el driver, la fuente *switching* permite que sea eficiente también el driver.

Los ledes que trabajan directamente con 220 volts requieren algún tipo de limitador de corriente, son de alta tensión, y la mayoría de las veces son una serie de ledes conectados dentro del mismo encapsulado, entonces el fabricante vende un led de 75 volts, por ejemplo, y dos en serie llegan a 150. La tensión alta simplifica el diseño del driver, pero algún limitador debe haber.

La vida útil

Además del rendimiento, uno de los argumentos de venta del led es su vida útil. Es cierto que los ledes pueden exceder las 50.000 o 100.000 horas, pero no siempre es lo que uno busca (si una lámpara está prendida doce horas por día, 50.000 horas equivalen a trece años). Además, hay otros aspectos a considerar, por ejemplo, de qué tipo de estudio proviene el dato.

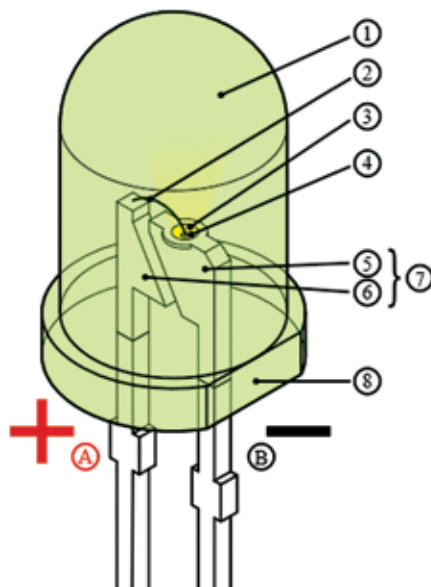
Las marcas líderes a nivel mundial toman el led como semiconductor, y lo someten a los mismos tests que a un semiconductor.

El primero se llama "LM 80" y mide la luz del led exigido a alta temperatura y a su máxima corriente durante 6.000, 8.000 y 10.000 horas, dibujando una curva a partir de la cual se arma una tabla y se aplica un algoritmo para estimar la vida a lo largo del tiempo. A este algoritmo se lo conoce como "TM 21". Con eso se puede aproximar la vida útil a 100.000 o 50.000 horas, todo depende de cómo se vaya degradando el led.

La vida útil depende de la temperatura de operación. Cuanto mayor sea esta, menor luminosidad se ofrecerá. Algunas empresas especifican que sus productos pueden durar 50.000 horas y mantener el 70% de la luz inicial. Hoy se está tendiendo a subir ese punto y a afirmar 20.000 horas con el 80% de luminosidad. Algunas empresas, a pedido de sus clientes, suman un sistema de sensado de temperatura para que corrija la corriente cuando se incrementa la temperatura del led.

Según su diseño, el led puede incluso exceder las 100.000 horas, no así el driver. No hay capacitores electrolíticos de 100.000 horas de vida, ese es uno de los principales problemas. Hay una mala costumbre de extrapolar la vida útil de un led a la de un artefacto, y no son lo mismo.❖

Fuente: disertación "La tecnología led", sección a cargo del ingeniero Rafael Charro (Electrocomponentes), organizado por la Asociación Argentina de Luminotecnia el 21 de mayo de 2015.



- A. ánodo
- B. cátodo
- 1. Lente/encapsulado epóxico (cápsula plástica)
- 2. Contacto metálico (hilo conductor)
- 3. Cavity reflectora (copa reflectora)
- 4. Terminación del semiconductor
- 5. Yunque
- 6. Poste
- 7. Marco conductor
- 8. Borde plano



ECONOMIA DE EMERGENCIA

EN UNA EMERGENCIA, NO HAY NADA MÁS IMPORTANTE QUE HABER HECHO BIEN LOS NÚMEROS:
WAMCO ES LO MÁS ECONÓMICO.

Máxima funcionalidad: un sólo modelo que abarca un rango de 6v a 24v

Leds de última generación con alto brillo y expectativa de vida

equivalente a más de 25.000 horas

Batería premium con vida útil mayor a los 4 años conforme a normas IEC 60598-2-22

Autonomía de funcionamiento de 6 hs

Led de presencia de línea que permite verificar el estado de la batería

Spot minimalista para embutir, óptimo para cualquier diseño arquitectónico

EQUIPOS DE ILUMINACION DE EMERGENCIA WAMCO

Halonette®

Led AWLN306

CALIDAD DISEÑADA PARA QUE LO CARO RESULTE ECONOMICO

WAMCO

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

Sistema de Gestión
de la Calidad
Certificado IRAM
ISO 9001-2008



Eficiencia y seguridad

Por
Strand S.A.
www.strand.com.ar

Luminaria Strand RS 320 LED

Existen varias razones para duplicar la iluminancia en una vía pública ya iluminada con ledes: ya sea porque se trata de una avenida, los alrededores de algún edificio o monumento importante, una plaza o una playa de estacionamiento clave. Y la solución elemental es la de colocar dos luminarias en paralelo. Instalar estas dos luminarias se traduce en instalar un adaptador que permita ese montaje doble en una conformación poco elegante.

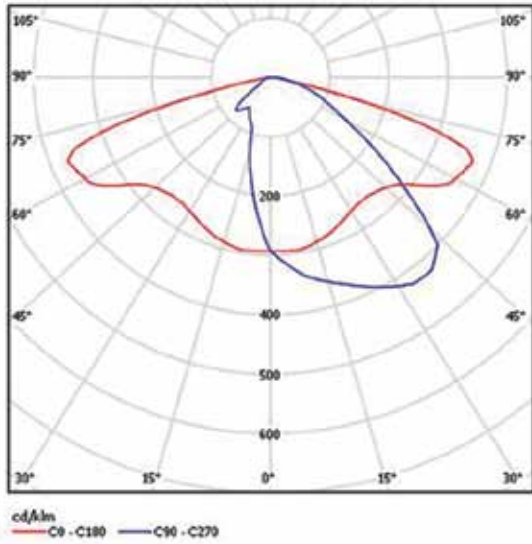


Luminaria marca
STRAND modelo RS320

Hoy, como desde hace 50 años, Strand asume su rol de referente en el desarrollo tecnológico en el campo de la luminotecnía. Establecemos estrechos vínculos con nuestros clientes que nos permitan conocer con detalle sus necesidades y ofrecer así, las soluciones luminosas adecuadas para cada caso, que mejoren diariamente las condiciones de seguridad, bienestar ciudadano y excelente confort visual. Siguiendo esta filosofía de trabajo es que la luminaria marca Strand modelo RS 320 LED hace su ingreso al mercado a través de un arrollador diseño, donde combina la estética con eficiencia luminosa, por el uso de tecnología led. Esta nueva luminaria viene a cubrir el rol del montaje doble mencionado arriba, con una serie de ventajas que analizaremos a continuación.

Eficiencia

En el cuerpo de estas luminarias de simple montaje se han colocado 160 ledes marca CREE, de última generación con un CRI 75, alimentados con una corriente de 0,7 A, para asegurar una vida útil de 50.000 horas y una eficiencia unitaria de 148 lm/W. Para el luminotécnico resulta sorprendente que con un consumo total de la luminaria de 338 W se logre un flujo total de 31500 lúmenes. Todo este flujo es distribuido en forma adecuada en la calzada, como lo demuestra su fotometría básica:



Fotometría luminaria RS320

En el caso que fuera requerida otra distribución fotométrica, como por ejemplo si se quisiera mayor cantidad de flujo en la vereda, basta con especificarlo antes de la fabricación de las luminarias, para que se orienten adecuadamente las ópticas que regulan la luz emitida por los ledes. Como todo el conjunto óptico se fabrica en Strand, nada impide ese trabajo.



Ópticas Strand

Un detalle importante es la posibilidad de regular la posición de la luminaria en obra cada 5°, en sentido positivo o negativo, y partiendo de un montaje vertical y horizontal.

Seguridad para el instalador

A pesar de ser una luminaria de casi 1 m de largo por casi 0,40 m de ancho, es fácilmente maniobrable por un solo operario sin riesgos personales. Una vez instalada en la columna, el acceso al equipo auxiliar es sencillo y no requiere de herramientas especiales, ya que se trata de solo accionar dos resortes laterales de acero inoxidable.

Para evitar el cierre accidental de la tapa del recinto del equipo auxiliar o que esta sea arrancada por ráfagas de viento muy fuertes, se proveen estas luminarias con un freno de apertura que vincula



Ópticas Strand



la tapa con el cuerpo. En la figura, se puede apreciar el burlete que recorre todo el perímetro del equipo y provee un cierre IP 65 al recinto de los equipos auxiliares.

Para evitar accidentes eléctricos, todas las uniones entre cables se realizan con borneras cubiertas polarizadas. Una atención especial merece la alimentación maestra que se realiza por medio de una bornera Strand, que desconecta la energía al menor movimiento de la tapa del equipo. Solo da energía a la luminaria cuando esta se halla cerrada y se ejerce la presión de sellado. En cualquier posición intermedia, las cuchillas de contacto se hallan sin energía.



Diseño de bornera

Seguridad para el peatón

El cuerpo de la luminaria va de un extremo al otro en forma monolítica, de una sola pieza, producida por inyección de aluminio normalizado de alta resistencia mecánica, evitando las pérdidas de hermeticidad o desarme por daños estructurales, aspecto común en luminarias de varias piezas atornilladas entre sí. La cubierta que protege los ledes es un vidrio reforzado de 5 mm de espesor sujeto



al cuerpo por un marco de aluminio inyectado y con doble burlete para asegurar un cierre IP 66.

Las luminarias se sujetan a las columnas de 60 o 42 mm de diámetro con prisioneros de acero inoxidable con punta copa para evitar que se puedan aflojar por vibración. A esta forma de sujetar los artefactos se añade en este caso una especial resistencia al viento ya que la superficie lateral es de solo 5 dm².

El lector no debe dejar de notar el detalle de los disipadores superiores que son claves para evacuar el calor generado por los ledes. Estos disipadores son solidarios con la cubierta superior que tiene una pequeña caída hacia los costados partiendo de un eje central. Esta inclinación es suficiente para que, en los días de lluvia, se produzca un efecto autolimpiado que asegura un buen trabajo de los disipadores. Y este es solo uno de los detalles que distinguen a las RS320 LED del resto de las luminarias de alumbrado público.

Lo invitamos a contactarnos para apreciar todo el resto de los refinamientos que hemos incluido en esta línea de luminarias.❖





FABRICACIONES ELECTRO MECÁNICAS S.A.

Asesoramiento técnico especializado
Desde 1953 produciendo calidad y servicio

- Luminarias y farolas para alumbrado público.
- Mástiles, columnas y torres para iluminación y semáforos.
- Semáforos y sistemas para control de tránsito.

H. Malvino 3319 (X5009CQK) Córdoba
Telefax: (0351) 481-2925 (Líneas Rot.)
femsa@femcordoba.com.ar • www.femcordoba.com.ar



Innovación en el desarrollo de luminarias LED.

www.trivialtech.com.ar

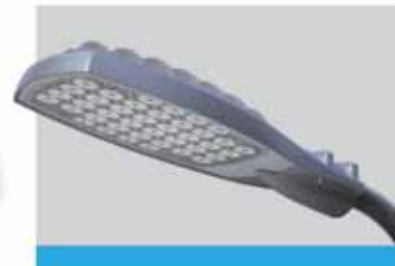
Triyaltech

SISTEMAS DE ILUMINACION SUSTENTABLES

DOMO



URBAN



PANEL 6060



NUEVO

DOWNLIGHT



NUEVO

Trivialtechsa

mail: info@trivialtech.com.ar

T. (011) 4753 6433 líneas rot. / Gral. N. Manuel Savio 2750. San Martín, Buenos Aires, Argentina

Dynamic
 Design



BLANCO NEGRO ROJO CHAMPAGNE AZUL ELÉCTRICO GLAM

NUEVO PRODUCTO
 Módulo conector USB 1A



Siempre
 conectado



Carga
 celulares y tablets



VERONA
 BLANCO | MARRÓN | GRIS



PLATINUM
 BLANCO



PLATINUM
 NEGRO

Disponibles en
 Verona y Platinum

Nuevas luminarias: diseño y eficiencia para el alumbrado público

Por
Dpto. de Marketing y
Comunicación
IEP de Iluminación S. A.
www.iep-sa.com.ar

Nath Istanium Led 2

La cartera de productos de IEP presenta una novedad: una luminaria de Simon para el alumbrado público que se caracteriza por combinar en un solo producto calidad de diseño, eficiencia energética y gran capacidad lumínica (flujos luminosos que casi alcanzan los 30.000 lúmenes).

Los nuevos modelos, denominados "Nath Istanium Led 2", permiten la sustitución directa de luminarias con tecnología de sodio de alta presión o mercurio halogenado hasta 400 W, consiguiendo ahorros de hasta el 55% del consumo de energía eléctrica.

El producto en sí es un solo cuerpo con dos compartimientos independientes: uno para el equipo electrónico y otro para el grupo óptico led, evitando así la radiación mutua. Por esta razón, los grupos ópticos pueden ser sustituidos y actualizados aunque la luminaria esté instalada, permitiendo extender su vida útil. Además, gracias a su sistema modular de ledes, hay disponibles una gran cantidad de paquetes lumínicos diferentes.

El diseño fue pensado no solamente para agradar a la vista, sino también para que el producto en sí sea funcional. Por ejemplo, cuenta con un avanzado sistema de refrigeración que permite mejorar el rendimiento de los ledes, pero sus aletas de disipación no son visibles desde el plano inferior, el plano que está más a la vista de



los transeúntes. Asimismo, la luminaria cuenta con un sistema de autolimpiado mediante el agua de lluvia que permite su correcta evacuación sin ensuciar la luminaria, evitando que las prestaciones de iluminación se vean afectadas con el paso del tiempo.

También se consideraron características que puedan facilitarle la tarea al instalador o cualquier tipo de operario que deba manipular el producto: la apertura del equipo es sencilla, no se precisan herramientas para eso, además, incorpora un nivelador para una instalación correcta segura.

La altura recomendada para la colocación es de cuatro a ocho metros. En cuanto a la fijación, puede ser post-top y lateral, es posible regularla, y permite también la fijación lateral para brazos de 48 a 60 milímetros mediante accesorio.



Óptica vial frontal, para clases A y B. Óptica vial extensiva, para clases C, D, E y F.

Los grupos ópticos merecen también una mención en esta nota, ya que cuentan con un sistema técnico desarrollado para asegurar la constancia de distribuciones de las intensidades luminosas de todo el tiempo de vida útil.

- » Óptica vial frontal: para viales clases A y B.
- » Óptica vial extensiva: para viales clases C, D, E y F.

Nath Instanium Led 2 se presenta en dos modelos principalmente: SXF y LXF. El primero mide 550 milímetros de largo, 270 de ancho y 120 de espesor, y pesa seis kilos como máximo; mientras



que LXF es más grande y mide 880 x 365 x 120 mm y pesa hasta trece kilos. El tamaño de cada uno explica también la capacidad para alojar ledes: el modelo más pequeño cuenta con 16, 24 o 40 ledes, mientras que el más grande alberga 64 o 128.❖

Modelo	Ledes	Corriente (mA)	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficiencia	Factor de potencia	IRC	TCC (K)
SXF	40	700	92	8900	97	≥0,95	>70	3000 4000 5000
SXF	24	700	55	5800	105	≥0,95	>70	
SXF	16	700	37	3900	105	≥0,95	>70	
SXF	40	530	68	7600	112	≥0,95	>70	
SXF	24	530	41	4700	115	≥0,95	>70	
SXF	16	530	28	3200	114	≥0,95	>70	
SXF	40	350	44	5400	123	≥0,95	>70	
SXF	24	350	27	3200	122	≥0,95	>70	
SXF	16	350	18	2200	122	≥0,95	>70	
LXF	128	700	292	29500	101	≥0,95	>70	
LXF	128	530	218	24300	111	≥0,95	>70	
LXF	128	350	141	17400	123	≥0,95	>70	
LXF	64	700	147	15100	103	≥0,95	>70	
LXF	64	530	109	12300	113	≥0,95	>70	
LXF	64	350	71	9200	130	≥0,95	>70	



Las frutas eligieron Domo

Por Trivialtech
www.trivialtech.com.ar

Tropical Argentina es una empresa local de corte familiar que se posiciona como líder nacional en el segmento frutihortícola, dedicada a la exportación y comercialización de frutas nacionales e importadas. Bananas, ananás, arándanos, peras, kiwis, manzanas, maracuyás, plátanos, paltas, ciruelas, frutillas, damascos, cerezas, limones y duraznos son habitués en la empresa, y la colorean día a día, llenándola de vida.

Antes de que llegue a nuestras manos, cada fruta o verdura atravesó un camino largo de producción y distribución que debió practicarse con cuidado y velocidad a la vez, por eso la firma se jacta de haber adquirido en los últimos años tecnología consistente en la climatización presurizada de los túneles de maduración con control dedicado, lo que permite lograr una calidad óptima en el producto final, tanto para su comercialización como para su consumo.

Tropical cuenta en total con diez plantas de climatización, y su centro de distribución, ubicado en el Mercado Central de Buenos Aires, ocupa ahora más de 10.000 m² luego de que en noviembre de 2015 la empresa decidiera ampliarlo. Las obras requirieron, entre otras cosas, tomar decisiones respecto de la iluminación a utilizar, y tras deliberarlo, se optó finalmente por Domo, una luminaria de alta potencia para espacios industriales.



A continuación, reproducimos la entrevista que Trivialtech, la firma de iluminación que fabrica Domo, le hizo a Ariel Reig, encargado del departamento técnico de Tropical Argentina.

Trivialtech (T): ¿De qué trata este nuevo centro de Tropical Argentina construido recientemente? ¿Cuál fue el objetivo principal de su creación?

Ariel Reig (AR): Dentro de la ampliación de nuestra planta modelo en el Mercado Central de Buenos Aires, el objetivo principal de esta obra de infraestructura fue ampliar nuestras redes de túneles destinados a la climatización presurizada de productos tropicales de primer nivel, respondiendo de esta manera a las necesidades y exigencias que nos demanda el mercado en la actualidad, mejorando nuestra calidad y servicio a toda nuestra red comercial.

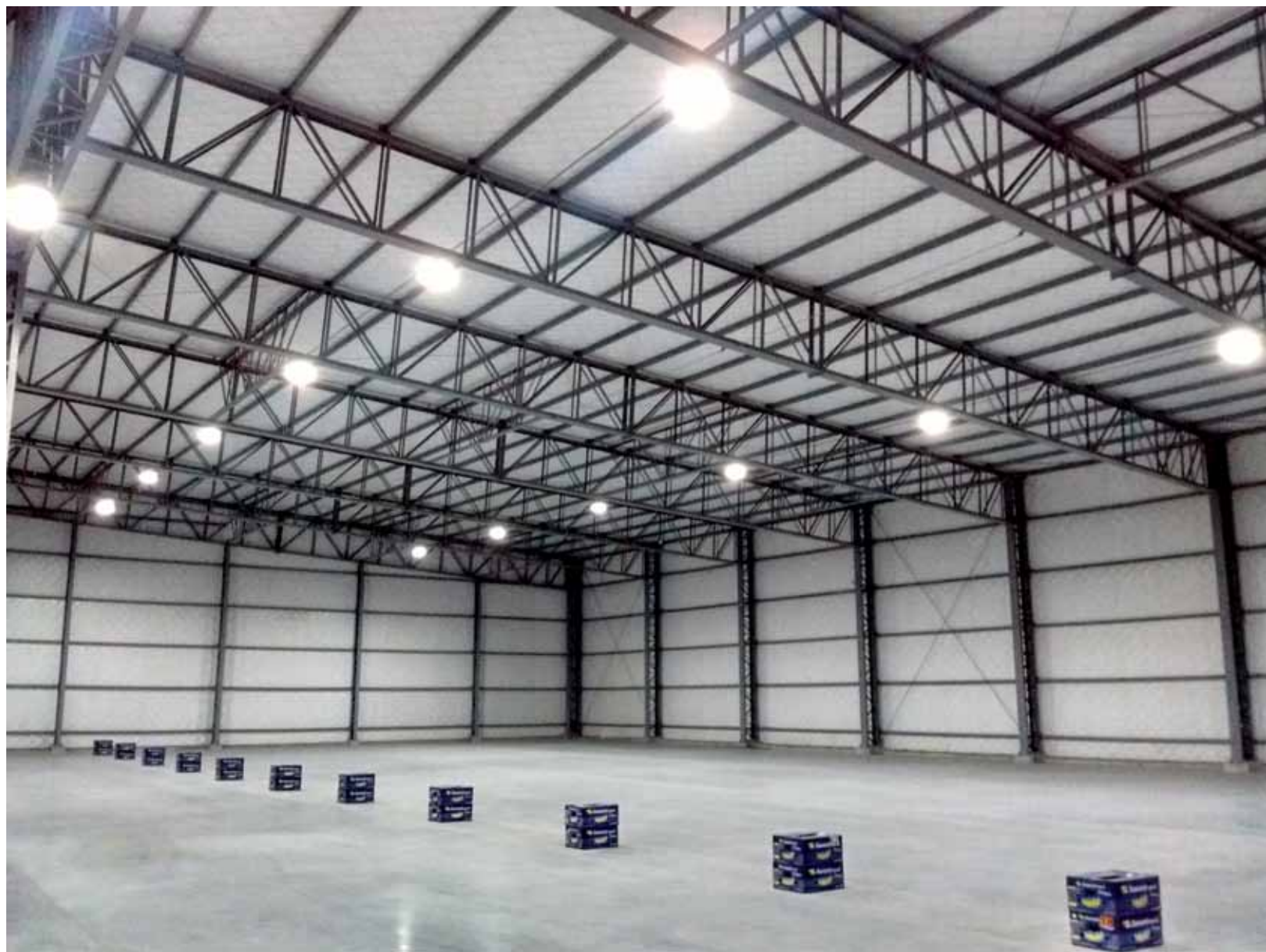


T: ¿Por qué se eligió a Trivialtech como proveedor en iluminación para este proyecto?

AR: Nosotros encontramos en Trivialtech una empresa nacional que respondía a nuestras necesidades para este proyecto en particular, y que a al mismo tiempo sus productos complementaron de manera eficaz la construcción de nuestra planta con un tiempo de entrega que se adaptó a los nuestros. Además nos han podido asesorar en el proyecto lumínico de forma rápida, profesional y personalizada, permitiéndonos así cumplir con el objetivo pautado.

T: ¿Qué características en el producto y en el proyecto buscaron desde Tropical en lo referente a la iluminación? ¿Por qué eligieron el producto Domo?

AR: Primordialmente buscamos calidad y durabilidad. Con la fusión de estos dos atributos y el bajo consumo en relación a otras propuestas evaluadas logramos un posterior ahorro energético tanto en consumo eléctrico mensual, como en mantenimiento e instalación. Para este caso en particular, el producto Domo se adaptó perfectamente a las necesidades que teníamos nosotros en los pasillos. Gracias a sus diversidad de ópticas se logró obtener el mejor resultado posible, optimizando los recursos disponibles para garantizar los niveles necesarios. También, un punto clave en la decisión fue su funcionamiento con ledes de corriente alterna que no requieren fuente y eliminan el eslabón débil (driver) del funcionamiento de la luminaria. Al no tener drivers o fuentes, el mantenimiento sería mucho menor aún, sin ciclos de recambio



Obra



de fuentes. Esto nos permite tener un ROI (retorno de la inversión) mucho más cercano y generar mayores ahorros.

T: ¿Se alcanzaron las expectativas respecto del producto y proyecto realizado?

AR: Sí, estamos muy satisfechos con los resultados obtenidos, la planta posee una luminosidad óptima según lo proyectado, que cumple con nuestras expectativas.

T: Por último, ¿cuál fue la opinión y/o sensación una vez terminadas las obras en los ambientes intervenidos con la iluminación de Trivialtech?

AR: Las condiciones de iluminación logradas son acordes para el nivel de exigencia requerido y así facilitar las tareas a realizar pues mantienen niveles constantes en las superficies intervenidas y de interés. De esta forma, aseguramos a los operarios un confort visual para realizar su trabajo de forma segura.

Características de Domo

- » Unidad sellada libre de mantenimiento durante más de 50.000 horas de vida útil.
- » Sin efecto estroboscópico.
- » Fabricado con componentes reciclables (norma EN 60347).
- » Enciende y reenciende instantáneamente.
- » Emisión de iluminación distribuida en múltiples ledes.
- » Resistente a impactos, vibraciones y cargas mecánicas.
- » Se instala sobre infraestructura existente.
- » Área de iluminación configurable según necesidad.
- » Mejor calidad de iluminación por alto índice de color.
- » Mejor calidad de iluminación para cámaras de vigilancia.
- » Apta como luz de emergencia y gestión inteligente de iluminación.
- » La baja temperatura de operación reduce el consumo de equipos de refrigeración.
- » Requiere menor sección de cables.❖

Fotografías: Luis Abbatangelo, Trivialtech.



alic®

energía en movimiento

LED Style



Replican los formatos y los efectos de las viejas incandescentes ahorrando hasta un 85% de la energía!

Los imágenes de los productos son solo ilustrativas.

LED Style



Velita y Gota Haz de luz 360° **200 LM**
2W . Luz Cálida . 3000°K
E14 / E27 . 230Vca . 50/60Hz
Equivalencia incandescentes de 20W ●●●
LAM7810 / LAM7832 / LAM7828
Unidades por caja: 50 piezas



LED Style



Perfume (ST26) Haz de luz 360° **150 LM**
2W . Luz Cálida . 3000°K
E14 . 230Vca . 50/60Hz
Equivalencia incandescentes de 15W ●●●
LAM7818 Unidades por caja: 20/200



LED Style



ST64 y Globo Haz de luz 360° **800 LM**
8W . Luz Cálida . 2200°K / 3000°K
E27 . 230Vca . 50/60Hz
Equivalencia incandescentes de 65W/75W ●●●
LAM7846 / LAM7838
Unidades por caja: 40 / 20 piezas



LED Style



A55, A60 y A21 Haz de luz 360° **400 LM** **600 LM** **800 LM**
4W / 6W / 8W . Luz Cálida . 3000°K
E27 . 230Vca . 50/60Hz
Equivalencia incandescentes de 35W/50W/75W ●●●
LAM7820 / LAM7824 / LAM7848
Unidades por caja: 50 / 50 / 40 piezas



www.alicsa.com.ar

f Seguinos en facebook /alic.argentina

Pinzas ópticas: la luz como una herramienta

Por
Natalia Wilke^(*)
wilke@mail.fcq.unc.edu.ar,
(0351) 535-3855.

Resumen

La luz se utiliza para aplicaciones de lo más diversas, dependiendo de su energía, es decir, de la región del espectro electromagnético a la que corresponde. A medida que conocemos más sobre sus propiedades, y que desarrollamos tecnologías para controlarla, aparecen nuevas aplicaciones.

Aquí se presenta una aplicación de la luz no muy difundida: las pinzas ópticas (también llamadas “trampas láser”). Si bien no es una técnica nueva, no cuenta con una amplia divulgación debido a que no tiene aplicaciones en la vida cotidiana. La técnica permite manipular objetos muy pequeños y determinar fuerzas muy débiles. Los sistemas biológicos se organizan justamente en esa escala de distancias, mediante interacciones en el orden de las fuerzas que la técnica permite determinar, por lo que la metodología permite aprender sobre los principios que rigen los procesos biológicos.

Palabras clave

Pinzas ópticas, motores moleculares, trampa láser, manipulación celular.

La luz ha sido, desde los comienzos de la especie humana, algo a lo que venerar y de lo que sacar provecho. Fuimos conscientes de que sin ella no hay vida, aun antes de conocer el proceso de fotosíntesis, y aun antes de saber detalles acerca de nosotros mismos. Por ejemplo, sin saber que la activación de la vitamina D depende de la luz y que, si no se activa, el calcio no se adsorbe correctamente, llevando a un esqueleto débil. Sin conocer que el ciclo luz-oscuridad diario regula nuestro reloj interno, el que a su vez regula los ciclos de actividad del organismo a través de los niveles de melatonina. Sin entender que las alteraciones de este ciclo llevan a alteraciones de nuestro estado de ánimo, al punto de que la luminoterapia (exponer al paciente a luz artificial) sea hoy un tratamiento antidepresivo muy extendido en los países nórdicos.

En los albores de nuestra especie, solamente éramos conscientes de la región del espectro electromagnético correspondiente a la luz visible (figura 1) y su utilidad era, principalmente, alumbrar y dar calor. Hoy sabemos que, además de la zona que somos capaces de percibir por medio de la visión, hay otras radiaciones electromagnéticas. Sabemos que algunas nos hacen daño aunque no las percibamos (o las percibamos débilmente) a través del tacto o de la vista, como la luz UV que provoca ceguera si nos exponemos por

tiempos excesivos a la nieve sin lentes con un filtro adecuado, o la luz microondas, que usamos para calentar los alimentos, pero que nos haría daño si nos expusiéramos a ella.

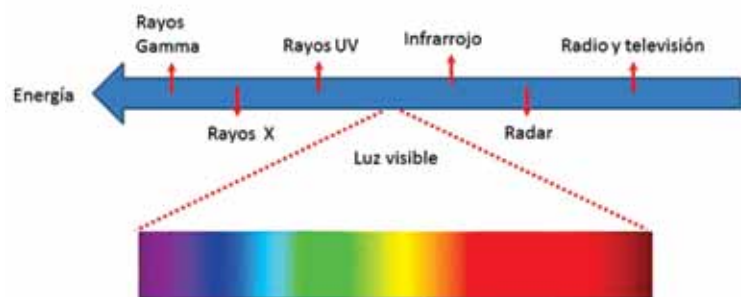


Figura 1. Espectro electromagnético: distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas. La luz que somos capaces de ver corresponde a un porcentaje muy pequeño del total existente. El espectro abarca los rayos gamma, los rayos X, los ultravioleta, la franja del visible, el infrarrojo, los de radar, y los de radio y televisión. Las ondas situadas a la izquierda son las más energéticas.

A medida que aprendimos sobre la radiación electromagnética en las diferentes regiones del espectro, hemos ampliado su gama de aplicaciones. Ya hablamos de la utilidad de la región de las microondas, todos sabemos cuán útiles son los rayos X cuando nos quebramos un hueso, y no nos extraña que nos acerquen una lámpara de luz UV en la boca para acelerar la polimerización cuando vamos al dentista. Las ondas de baja frecuencia (de radar, radio y televisión) no necesitan ser presentadas, y con esto completamos una serie de ejemplos que ya forman parte de nuestra vida cotidiana.

En este texto hablaremos de otra utilidad de la luz, no muy reciente, pero de no tanta difusión debido a que sus usos están restringidos a experimentos de laboratorio en escalas muy pequeñas. Me refiero a las pinzas ópticas (o trampas láser). Fueron creadas en 1986 por Arthur Ashkin, aunque los principios básicos de su existencia ya habían sido expuestos mucho antes. En su teoría electromagnética, James Clerk Maxwell (1831-1879) propuso que la luz está constituida por ondas electromagnéticas que ejercen

presión al propagarse. Posteriormente, Albert Einstein (1879-1955) y Max Planck (1858-1947) modelaron la luz como si estuviera formada por un flujo de partículas (fotones) capaces de ejercer presión al incidir sobre la materia.

Las pinzas ópticas consisten en atrapar un objeto, y eventualmente moverlo, con luz.

Mientras más pequeño y liviano sea el objeto, y mientras más intenso sea el haz de luz, mayor será el efecto provocado.

No voy a entrar aquí en detalles sobre la teoría detrás de esta técnica, simplemente diré que consiste en atrapar un objeto, y eventualmente moverlo, con luz. La trampa se encuentra en la región de mayor intensidad, como se muestra en la figura 2c. El lector interesado puede ver una brevísimas descripción en la figura 2, o más detalle en el link indicado al final del texto y las referencias que allí se proveen.

Una vez convencidos de que la luz es capaz de ejercer presión, vale preguntarse por qué no nos aplastamos bajo el sol de verano (a veces sentimos esa sensación, pero eso es otro cuento, más relacionado con la desesperada necesidad de nuestros cuerpos de disipar calor para mantenerse a 37 °C, que con el choque de fotones). Además, surge otra pregunta: si el efecto se predijo a mediados-finales del 1800, ¿por qué recién fue utilizado a finales del 1900?

La respuesta a ambas preguntas tiene que ver con cuál es el valor de presión que es capaz de ejercer un haz de luz si, por ejemplo, utilizamos un haz de 100 watts de potencia, será capaz de ejercer una fuerza máxima de 0,000001 N. Si esa fuerza se aplica sobre una superficie pequeña, pero aun de tamaños directamente visibles (digamos de 1 por 1 mm), se generará una presión de 0,00001 atmósferas. Este valor es totalmente despreciable en comparación

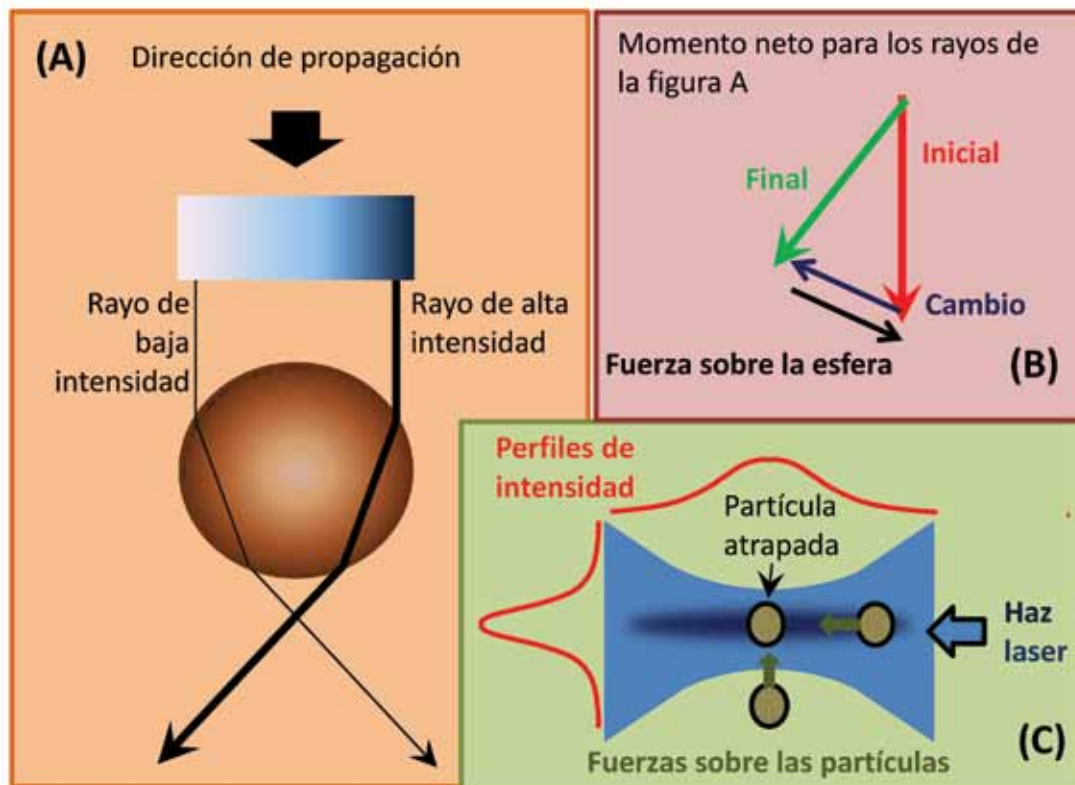


Figura 2. Funcionamiento de trampas ópticas formadas por la interacción de la luz con una partícula dieléctrica esférica, la cual principalmente dispersa luz (la absorción, refracción y reflexión son despreciables)

con la presión atmosférica que soportamos continuamente (que es de alrededor de una atmósfera). Sin embargo, si la misma fuerza se aplica sobre una región mucho más pequeña (por ejemplo, sobre una célula) será capaz de generar presiones del orden de las diez atmósferas, lo cual sería similar a estar nueve metros por debajo del agua.

Mientras más pequeño y liviano sea el objeto, y mientras más intenso sea el haz de luz, mayor será el efecto provocado. Para poder iluminar con un haz intenso una superficie pequeña, fue necesario esperar al advenimiento de los láseres y es por ello que se tardó aproximadamente un siglo en utilizar lo que Maxwell, Einstein y Planck habían predicho.

La trampa se genera gracias a la “fuerza de gradiente”, la cual puede explicarse utilizando rayos ópticos, considerando una esfera de mayor tamaño que la longitud de onda de la radiación (A). La refracción de un haz de luz cuya intensidad varíe en el plano transversal genera un cambio de momento que debe ser balanceado

por un cambio de momento en la esfera, lo cual produce la fuerza de gradiente (B). Por tanto, un haz de mayor intensidad en el centro atraparía la partícula en esa región de máxima intensidad. Para lograr atrapar a la partícula también en el eje de propagación, es necesario generar un gradiente de intensidad en este eje, haciendo converger el haz en un punto en el espacio (C). Con esta geometría se logra una trampa estable en la que cualquier movimiento arbitrario desde su centro genera una fuerza restaurativa. Para partículas de tamaño similar o menor a la longitud de onda, la aproximación de rayos ópticos no es válida y se utilizan otros modelos.

Hoy por hoy es posible generar un haz enfocado en una región de diámetro mucho menor al milímetro con una potencia de diez watts o mayor, lo que lleva a que sea posible mover objetos pequeños, o bien, mantenerlos quietos en un punto en el espacio, mediante la luz de una manera muy precisa. ¿Y para qué sirve esto? Más allá de haber sido un gran avance poder demostrar experimentalmente la validez de los modelos propuestos

para describir el comportamiento de la luz, la técnica de pinzas ópticas permite manipular una única molécula con precisión y fuerzas comparables a las que existen en sistemas biológicos: es posible, mediante esta técnica, interrumpir o imitar procesos biológicos y así comprender los mecanismos y los principios que los rigen. Para estos usos, las pinzas suelen formarse utilizando luz visible o infrarroja, ya que son de baja energía y por tanto, no dañan la muestra. De las dos, se prefiere la luz infrarroja, ya que no interfiere en la observación.

Veamos un ejemplo. Los llamados “motores moleculares” son máquinas formadas por pocas moléculas, capaces de realizar trabajo a expensas de otro tipo de energía. Los motores moleculares que han sido más estudiados son las “kinesinas”, las cuales transportan cargas a lo largo de la célula, moviéndose sobre una especie de riel llamado “microtúbulo”. Este transporte se realiza a costa de energía química acumulada en el organismo (a través de la hidrólisis de ATP). Muy a grueso modo, las kinesinas constan de dos “pies” que “caminan” sobre los microtúbulos transportando la carga, como se muestra en la figura 3a. Mucho de lo que hoy se conoce sobre estas máquinas altamente eficientes se ha logrado entender mediante experimentos que emplearon pinzas ópticas, como el que se muestra en la figura 3b.

En 3a se muestra un esquema de la estructura propuesta para la kinesina, mientras que en 3b podemos ver un experimento típico que emplea pinzas ópticas. La carga es atrapada por la pinza, lo que permite medir la fuerza que realiza la kinesina al desplazarse por

el microtúbulo. Simultáneamente, se determina la distancia que la carga es capaz de atravesar utilizando una cantidad conocida de energía química.

Estos y otros motores se han estudiado mediante trampas ópticas combinadas con otras técnicas. También se ha estudiado el plegado y estiramiento de moléculas como el ADN, el ARN y proteínas. Además, su uso permite manipular el interior celular sin provocar daño, ya que la pinza está hecha con luz. Asimismo, es posible mover una célula en particular dentro de un cultivo, y aplicar fuerzas locales a la membrana celular. En resumen, mucho se ha hecho en el área de la biología celular y de la biofísica utilizando pinzas ópticas, pero queda aún mucho más por hacer, ya que hoy por hoy, a pesar de los grandes avances que se han realizado, es muy poco lo que sabemos sobre cómo nuestro cuerpo trabaja para que podamos ver, oír, respirar, caminar... vivir.❖

Nota de la autora: Puede obtenerse más información en el siguiente link y en la bibliografía allí indicada: “Pinzas ópticas y su aplicación en biología” en *Bitácora Digital*, revista de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Vol. 1, Nº 2, año 2013. <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/Bitacora/article/view/5577>

*Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba (CIQUIBIC, UNC–CONICET), Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.

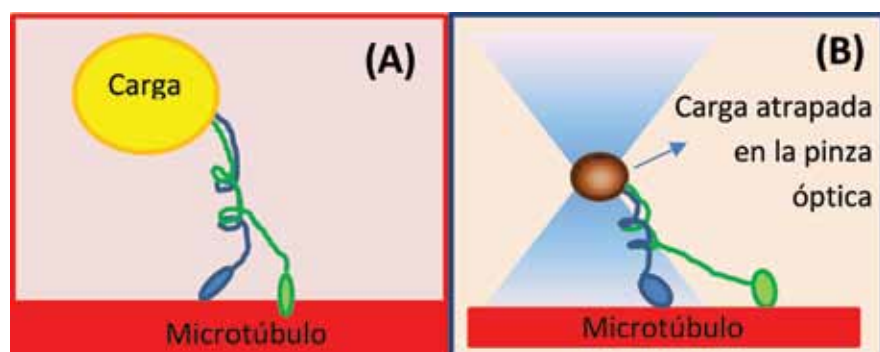
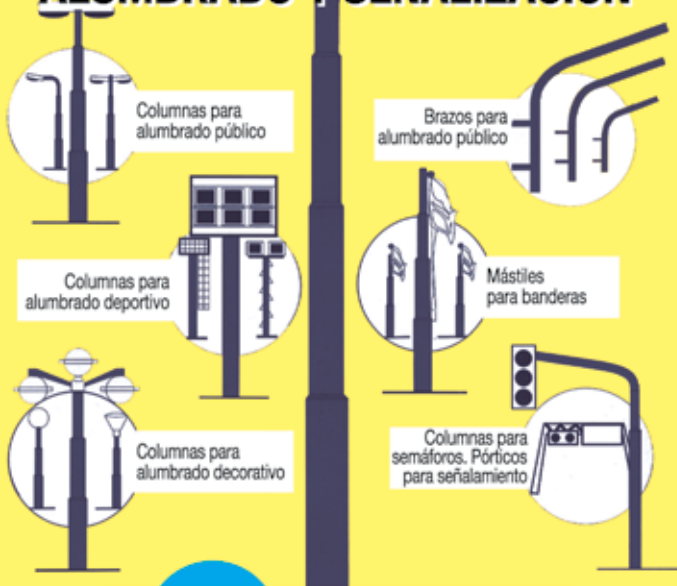


Figura a: Esquema de una kinesina.

FABRICA DE COLUMNAS PARA ALUMBRADO Y SEÑALIZACION



obrelectric s.r.l.

Calle 117 (Suipacha) N° 3440/48 (B1650NRT)
 San Martín • Prov. de Buenos Aires • Argentina
 Telefax: (+54-11) 4767-1965 // 4768-3236
 Email: info@obrelectric.com.ar

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

**DISTRIBUIDORA
 ROCCA S.A.**

Cavia 633 - Lomas del Mirador (B1752DNN) 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

www.cioccaplast.com.ar

w w w . c i o c c a p l a s t . c o m . a r



AP LED 120 W + Tecnología LED



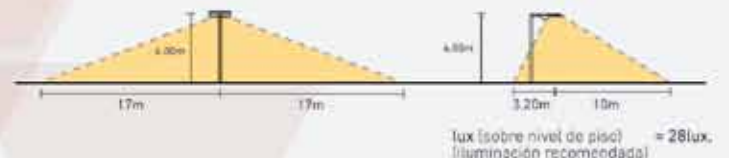
LED	lámpara/ potencia	código del cuerpo	IP	lúmenes	
			módulo driver:	IRC	K
	120W / 4 módulos 30W	AP LED 120W	66 67	>75	12.000 5000



AP LED 120 W

Luminaria para alumbrado público de LED con potencia de 120W y un flujo luminoso 12000lm. Con mínimo mantenimiento es una alternativa tecnológicamente superior a las lámparas de mercurio o sodio convencional, ofreciendo larga vida útil, un importantísimo ahorro de energía y gran resistencia a golpes y vibraciones.

lux = lúmenes/m²
Superficie: 155m²



Los gráficos corresponden a los valores de iluminancia en lux sobre el plano horizontal considerando a la altura de montaje (h) como unidad de medida.

Wega Lighting: iluminación nacional para la industria

Wega Lighting
www.wega-lighting.com

Luminotecnia entrevistó a Ignacio Pimentel y a Enrique Miguetti, el primero, gerente general de Wega Lighting, el segundo, asesor técnico-comercial en la misma empresa. La firma comenzó a esbozarse en el año 2011 como un *start-up*, es decir, como intento de montar un negocio creativo e innovador a partir del análisis de alguna necesidad en el mercado: "Notamos que había una orientación fuerte hacia el cambio de la matriz energética en Argentina y que por lo tanto se iba a trabajar mucho en la reducción de consumo energético", explica Pimentel.

A partir de entonces, el análisis fue cada vez más específico y especializado. De todo el espectro de posibilidades, Wega Lighting se orientó hacia la iluminación, y una vez allí, con tecnologías de inducción electromagnética y led, se concentró en la industria. Hoy en día es una empresa nacional que desarrolla y fabrica sus productos en el país. Desde 2011 hasta hoy, "El crecimiento ha sido exponencial", declara Pimentel.

Fabricante nacional

Wega Lighting comenzó sus actividades como importadora de equipos completos para iluminación: campanas "galponeras" de inducción electromagnética, paneles led para oficinas, tubos led, reflectores, artefactos para la iluminación pública, entre otros productos. Los primeros pasos fueron fuertes y sirvieron para afianzar a la firma en el rubro, en donde rápidamente ocuparon su lugar nuevos y más desafiantes proyectos: "De ser importadores, pasamos a ser fabricantes", explica Pimentel.

El análisis del mercado y de las posibilidades de negocio hicieron darse cuenta a la empresa de que tenía las herramientas suficientes

para animarse a la fabricación nacional de tecnología de iluminación más que a la importación de productos extranjeros. "Todo proyecto es un proceso de aprendizaje. Empezamos trayendo productos de China y luego cambiamos la mentalidad, entendimos que lo que pedía el mercado es también valor agregado argentino", explica Pimentel.

De todas maneras, el cambio de rol no fue repentino. La restricción de importaciones la condujo primero a adquirir del exterior solamente el bulbo y el balasto, y los demás elementos de los equipos de inducción electromagnética, fabricarlos aquí: el portaequipo y la campana con producción nacional. Luego, diferentes beneficios recibidos por programas de la Secretaría para la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional de la Nación (SEPyME), por ejemplo, la devolución por la inversión en matrices, terminaron por darle forma definitiva al rol de la firma en la industria local.

"Presentamos el diseño y las matrices en SEPyME y obtuvimos la devolución correspondiente", declara Pimentel, para luego agregar que la buena fortuna los llevó a repetir la experiencia con los productos a base de led, la otra tecnología de iluminación en la que Wega Lighting se especializa. "Empezamos el año pasado fabricando embutidos led de 20 a 25 W, luego sumamos reflectores led de 50 a 300 W", especifica más tarde, cuando anuncia que "Todos son diseños propios, y los únicos elementos que no son de origen netamente argentino son el led, la óptica y el driver. El resto, todo lo que es disipación e incluso los estudios lumínicos, se desarrolló e implementó acá".

Wega Lighting organiza sus tareas a través de la coordinación de tres áreas de trabajo independientes y complementarias entre sí: áreas comercial, productiva y administrativa. La primera está conformada por un equipo de ventas dedicado estrechar lazos con

**Ignacio Pimentel,
gerente general de
Wega Lighting**



empresas, colocadores y distribuidores; la segunda está dividida en dos subáreas: técnica y operativa. El área técnica es en donde se analizan y desarrollan los productos y el área operativa se encarga de la producción y ensamble de piezas de los equipos. Por último, el sector administrativo en la actualidad es responsabilidad de otra empresa que presta todo el servicio de *back office*.

Respecto a lugar físico, una nave industrial de 1.500 metros cuadrados está pronta a albergar todas las actividades de Wega Lighting. 800 están distribuidos en dos plantas y destinados a oficinas y a un *showroom* con todos los productos y soluciones que ofrece la firma. Los restantes 700 hospedarán a la líneas de producción y depósito.

Inducción electromagnética y led: las dos tecnologías de Wega Lighting

“Nuestro proceso de aprendizaje nos llevó a saber que la inducción electromagnética es un muy buen producto para naves industriales”, explica Miguetti. La tecnología de inducción electromagnética presenta los mismos beneficios que el led respecto de la vida útil y el consumo energético; suma, además, que se brinda a un costo más competitivo. “Lo que ofrecemos con inducción electromagnética son campanas para naves industriales y reflectores para exterior”, relata Pimentel.

La elección no es azarosa. Según estudios realizados por la empresa, y que Miguetti tuvo la gentileza de explicar durante la conversación con *Luminotecnia*, en espacios en donde las personas deban dirigir sus miradas hacia los techos, por ejemplo, operarios clarquistas en depósitos y naves industriales en general, muchas tecnologías (como el led) deslumbran. Como contrapartida, la inducción electromagnética es mucho más amigable al ojo humano, en rigor, es la que más se asemeja a la iluminación solar natural, y por ende las personas se sienten más cómodas.

Respecto del led, sí se presenta como una opción casi inmejorable para otros espacios. “Es multiuso” llega a sostener Pimentel cuando intenta describir la cantidad de aplicaciones que permite esta nueva tecnología. Wega Lighting ofrece iluminación led para oficinas en forma tradicional, de paneles y embutidos. Además, artefactos para iluminación exterior, y también, algunos atisbos para incursionar en la iluminación pública. “Según la potencia que se le

dé al led, se pueden desarrollar soluciones para todo tipo de lugares: playas de carga, caminos, estacionamientos”, agrega Miguetti.

Durante 2015, Wega Lighting cumplió su meta: pudo desarrollar proyectores led de producción propia, y actualmente está trabajando en miras a la iluminación pública. Asimismo, un lanzamiento próximo que seguramente movilizará al mercado es una artefacto led multiuso: se presentará de 72 a 200 W, con una potencia de tecnología avanzada de 130 lúmenes por watt y con drivers dimerizables.

De más está decir que todos los productos están certificados por seguridad eléctrica y homologados como corresponde según la normativa.

Preventa, venta y posventa

“Nuestro valor agregado es ofrecer los servicios de preventa, venta y posventa, es donde la gente se siente cómoda”, explica Pimentel y agrega que “El hecho de estar disponibles tanto en la preventa como en la posventa y solucionarle problemas a la gente de mantenimiento es un valor agregado”.

La comercialización de los productos de Wega Lighting está a cargo de un equipo de vendedores que visita tanto empresas como distribuidores. En vías de desarrollo, los canales explorados hasta ahora, y con éxito, son: industrias, ya sea por contacto directo o a través de un encargado de obra, tanto como mayoristas de iluminación. Para estos últimos, por ejemplo, la firma ha organizado capacitaciones para que se conozcan los productos, sobre todo, para llegar de su mano al interior del país. “Nuestro objetivo es llegar a ser considerados por los especificadores, que piensen solo en nosotros cuando deban ocuparse de iluminar una nave industrial, y vayan a buscar nuestros productos por los canales más convenientes”, explica Pimentel. “Somos muy respetuosos del canal de comercialización, en cada lugar al que vamos, asistimos al instalador o distribuidor, buscamos asociarnos a ellos para llevar un proyecto adelante”, aclara finalmente Miguetti.❖

Postes livianos para el alumbrado público

Por
Powercom
www.powercomsa.com.ar
O-tek Argentina
www.o-tek.com

O-tek es una firma referente en el sector de saneamiento y energía dada su experiencia de más de veinte años en la producción de tuberías y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, en adelante), sobre todo en Colombia, su país de origen. Por su parte, Powercom ofrece productos innovadores con la última tecnología y de calidad superior para el segmento de distribución eléctrica. En 2015, ambas empresas han decidido unirse en miras a desarrollar un producto en conjunto: postes de PRFV especialmente diseñados para satisfacer los requerimientos del mercado eléctrico, de telecomunicaciones y postes de iluminación.

Si bien en otros países como Estados Unidos los postes de PRFV son una realidad desde hace más de cuarenta años, el producto desarrollado por estas empresas es pionero en Argentina. "Es muy bien recibido, ya tenemos contrato de provisión con Telecom, y estamos trabajando en la homologación en distintas empresas", declaró Carlos Kocsis, presidente de Powercom en el marco de Biel Light + Building 2015, en donde se llevó a cabo la presentación oficial del producto, y cuando *Luminotecnia* aprovechó la ocasión para dialogar con él y con Gustavo Gascón, gerente general de O-tek Argentina, para que cuenten en primera persona qué los llevó a reunirse y qué tipo de producto lograron desarrollar juntos.

Luminotecnia (Lu): ¿Cómo encuentra el 2015 a O-tek?

Gustavo Gascón: Desde hace veinte años, en O-tek Argentina trabajamos en pos de ofrecer nuestras tuberías de PRFV y asistir a nuestros clientes en las distintas etapas del proyecto. Puedo decir que hemos cumplido con este propósito: el 2015 nos encuentra como referentes en los mercados nacionales e internacionales donde operamos. De todas formas, ahora, nuestros proyectos se encaminan sobre todo hacia la diversificación. Sabemos que tenemos la experiencia y el *know-how* en lo que respecta a materiales compuestos, tecnología de *filament winding*, etc. Evaluamos el mercado y consideramos que nos podíamos desarrollar muy bien en el segmento de postes, que se ajusta a los parámetros que buscamos. El mercado de postes se caracteriza ahora por materiales y tecnologías con limitaciones, un mercado al que le falta un producto liviano, resistente, seguro y competitivo... eso es lo que nosotros sí tenemos.

Lu: ¿Por qué Powercom es la aliada elegida?

Carlos Kocsis: Ambas empresas tenemos muchos puntos en común, por un lado, y por otro, muchos conocimientos específicos con los que nos complementamos. O-tek es una referencia

sólida en la cual es fácil confiar, avalada con años trayectoria y experiencia en el mercado. A su vez, Powercom tiene una vocación industrial, y por eso es ideal para satisfacer la necesidad de diversificación que protagoniza O-tek. Estas características nos llevan a emprender proyectos juntos de manera casi natural, aprovechando a la vez que ambas empresas valoramos las nuevas tecnologías y emprendemos nuestros proyectos con buen *expertise* en diseño y producción. Asimismo, conocemos las necesidades del sector. No menos relevante es la calidad de las relaciones que creamos con nuestros clientes, elemento altamente valorado en este tipo de mercados.

Lu: ¿Cómo fue el acercamiento entre ambas empresas?

Carlos Kocsis: Avanzadas las primeras conversaciones, sin mucha demora nos pusimos a trabajar juntos para desarrollar el producto. Consideramos para este propósito todas las variables, y el mercado no tardó en mostrarse receptivo. Se mostró muy

interesado por alternativas que reemplacen tecnologías viejas y materiales tradicionales como el hormigón o la madera. Logramos un producto de calidad, por lo que el cambio es superador desde todo punto de vista.

Lu: ¿Cómo fueron los pasos siguientes?

Gustavo Gascón: Evaluamos distintos fabricantes de máquinas que aseguraran *output* productivo, eficiencia y aptitudes para fabricar un producto de calidad, por ejemplo, en el acabado superficial (el cual garantiza la larga vida útil del poste). No fue una selección simple ya que hay varias formas de producir postes de PRFV, pero no todas se ajustaban a los estándares con que ambas empresas queríamos llegar al mercado.

Lu: ¿Cuál fue el resultado final?

Carlos Kocsis: Hoy podemos decir que los postes de PRFV de O-tek y Powercom representan una alternativa superior, y cumplen con los más altos estándares de calidad, además de todos los requisitos medioambientales y de seguridad.

Lu: ¿Cuáles son las características del nuevo poste de PRFV?

Gustavo Gascón: Su bajo peso es una de las características más llamativas. Un poste de PRFV pesa cuatro veces menos que la madera y cuarenta veces menos que el hormigón. Otra cuestión importante es la alta resistencia a la corrosión. Además, su acabado, gracias a los materiales utilizados sumado a la tecnología productiva, aseguran una vida útil que supera ampliamente a otros materiales, e incluso a otros fabricantes de PRFV. Otro punto importante es la capacidad de anidar, lo que reduce fuertemente el número de viajes necesarios para transportar dicho producto. La relación puede llegar hasta cinco viajes a uno. En definitiva, hemos desarrollado un producto de alto rendimiento para un mercado que ha mostrado signos de buscar nuevas alternativas. Las enormes posibilidades que hoy brindan los materiales compuestos suponen mejoras significativas tanto para las operadoras, las instaladoras y para los habitantes donde se instalen estos productos.❖



NUEVA
HECHA EN ARGENTINA
RGB LED 111



arqagua@arqagua.com.ar
(54-11) 4544-0551

CONEXPO

Congresos y Exposiciones

Congreso y Exposición de Ingeniería
Eléctrica, Luminotecnia, Control,
Automatización y Seguridad

Organización y
Producción General



EDITORES



ingeniería
ELECTRICA

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

-luminotecnia-



REVISTA
electrotecnica

28A

CONEXPO

La Exposición Regional del Sector,
70 ediciones en 24 años consecutivos

www.conexpo.com.ar

Hace 50 años que certificamos productos eléctricos y así los identificamos



Marca IRAM de conformidad
con normas IRAM

Buscá esta marca en el producto. Exigí productos seguros.



80° Aniversario

www.iram.org.ar





Con casa matriz en Buenos Aires, **ELT Argentina Italavia** es una Empresa con más de 55 años de trayectoria que brinda al mercado Diseño, Producción y Comercialización de los siguientes Productos:

- Soluciones para **Iluminación con led**.
- **Fuentes de alimentación** de tensión y corriente constante para leds, para incorporar e IP67.
- **Balastos electromecánicos y electrónicos** para lámparas fluorescentes y alta intensidad de descarga.



www.eltargentina.com

 **Italavia**

Distribuidor exclusivo LG Lighting



ELT Argentina S.A

Cochabamba 881 (B1603BKQ)

Villa Martelli - Pcia. de Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 4709-1111

eltargentina@eltargentina.com

Elegancia desde los pies hasta... la fábrica



Por
Erco
www.erco.com



- » Proyecto: Le Silla Factory, Porto Sant' Elpidio, Italia
- » Arquitectura: Ivan Palmi, Studio Ipalmini, Macerata, Italia
- » Fotografía: Sebastian Mayer, Alemania



Le Silla es una exclusiva marca italiana de calzado y accesorios femeninos que sabe colocarse en el candelero y dictar las nuevas reglas de la moda mundial. Distinguida por su elegancia marcadamente femenina y seductora, acostumbra a vestir a celebridades del mundo artístico o del modelaje que llegan con su fama a todos (o casi todos) los rincones de nuestro planeta. Gigi Hadid, Jennifer López, Shakira, Rihanna, Halle Berry, Eva Longoria, solo algunas de las mujeres que caminan por ese mundo de eventos, brillos, noches y flashes sobre tacones extremadamente altos, diseño original, materiales nobles y un proceso de fabricación artesanal, todos rasgos que caracterizan a los productos de esta exclusiva marca.

La empresa familiar opera desde sus oficinas situadas en Porto Sant' Elpidio, una ciudad italiana que mira el mar Adriático con los montes Apeninos a sus espaldas. El proceso del cuero y la fabricación de calzado gozan de una larga tradición en esta región del centro del país, un legado que la empresa fundada en 1994 por el diseñador Enio Silla y su socia Monica Ciabattini recoge con coherencia y éxito. Su empresa en expansión, que actualmente ofrece bolsos y moda de baño además de calzado, comercializa sus pro-

ductos, entre otros canales, en tiendas propias en Milán, Florencia, Moscú, Bakú y Dubái, así como en otras metrópolis de Europa del Este y árabes.

Las oficinas de Le Silla revisten los mismos valores que identifican a la empresa y están equipadas con luminarias empotrables de Erco, una solución de iluminación que no solo convence por su funcionalidad y eficiencia energética, sino que también subraya el carácter noble de los locales comerciales.

Estructuras espaciales claras para un calzado glamuroso

El año pasado, Le Silla adquirió un edificio nuevo. El complejo alberga tanto los talleres de creación y producción de las colecciones de calzado como la administración y un local de liquidación de la marca. A diferencia de la moda de calzado más bien glamorosa, la arquitectura de la sede empresarial se caracteriza por un lenguaje formal rectilíneo, casi sobrio, inspirado en el modernismo clásico. Las oficinas, a menudo separadas entre sí únicamente por paredes de vidrio, así como el estudio de diseño directamente anexo, están iluminados durante el día a través de grandes ventanales, de





altura hasta el techo en su mayoría, que al mismo tiempo ofrecen amplias vistas del entorno. Transmiten una sensación despejada, moderna y jovial.

Concepto de iluminación: calidad de diseño y apantallamiento óptimo para el trabajo creativo

Los requisitos planteados a la iluminación artificial en las oficinas, incluidas las salas de reunión correspondientes y los estudios de diseño de Enio Silla, eran elevados. El arquitecto Palmi, quien ya había diseñado para Le Silla los establecimientos insignia de Milán y Florencia, tiene predilección por los espacios claramente definidos, en los cuales nada distraiga de la estructura arquitectónica a excepción del mobiliario cuidadosamente seleccionado y dispuesto.

De ahí que deseara una solución de iluminación lo más discreta y sobria posible, sin cuerpos luminosos visibles. Otros criterios para la elección de la iluminación eran la ausencia de deslumbramiento, la eficiencia energética, los costos de mantenimiento bajos y la posibilidad de controlar la luz en función de necesidades. En el estudio de diseño, donde se trabaja en los conceptos para las nuevas colecciones y constantemente se examinan materiales y colores, desempeñaban un papel determinante los requisitos cualitativos tales como una reproducción cromática brillante y una temperatura de color constante.

Quintessence, para un confort visual eficiente

La solución de iluminación propuesta por Erco fue una sola familia de luminarias: la empotrable para techos *Quintessence* convenció en todos los criterios relevantes. Gracias a la luminotecnía led desarrollada por la propia empresa, que combina una luz sumamente uniforme con una elevada eficacia luminosa y un apantallamiento excelente, fue posible alcanzar la norma obligatoria para puestos de trabajo en oficinas (EN 12464) empleando un número de luminarias reducido. La estructura modular de esta familia posibilita conceptos de iluminación flexibles y homogéneos: combinación de *downlights*, proyectores orientables y bañadores de pared para satisfacer todos los requisitos planteados a una iluminación básica orientada a la percepción, pero también a la luz de acento. Los *downlights* con las distribuciones luminosas *floor* y *wide floor* proporcionan, en las oficinas de Le Silla, una iluminación homogénea de las superficies horizontales, en especial los escritorios y las mesas de reunión. A su vez, las superficies de pared y de estanterías son





iluminadas por bañadores de pared, creándose así una sensación espacial generosa y luminosa.

Estética del techo: minimalista por los downlights

A fin de optimizar la interacción con la arquitectura del edificio y obtener una estética del techo armoniosa y discreta, en Le Silla se recurrió a la variante cuadrada de la luminaria. De este modo fue posible, sin renuncias a la calidad de la luz, implementar una iluminación formalmente coherente y al mismo tiempo sumamente discreta, con un cono de luz trucado preciso y rectilíneo.

En virtud de los grandes ventanales y de la consiguiente penetración de luz natural en las oficinas de Le Silla, reviste especial importancia la armonización exacta entre la luz diurna y la luz artificial. Erco acredita aquí una vez más su luminotecnia de alta calidad, que puede regularse sin escalonamiento hasta un 1%. La

iluminación de color blanco cálido (3.000 K) crea una atmósfera natural y agradable, seduce por su brillantez y satisface los más exigentes requisitos en cuanto a la reproducción natural del color: las condiciones óptimas para el tipo de trabajo que realizan Enio Silla y su equipo diariamente. ❖

Efectos de luces: competencia cultural

Por
Fernando Mazzetti
www.fernandomazzetti.com.ar
Grupo facebook:
Urban Light Score Race Argentina

Urban Light Score Race Argentina

El Año Internacional de la Luz generó una enorme cantidad de eventos de variada temática en todo el mundo. En ese sentido, *Lighting-Related Organizations* (L-RO, 'organizaciones vinculadas a la iluminación') organizó un concurso de ideas para ser incorporadas al programa oficial de actividades. Uno de los proyectos seleccionados, creado por las diseñadoras de iluminación españolas Lara Elbaz

y Luisa Álvarez, fue *Urban Light Score Race* ('carrera de iluminación urbana'). La premisa era generar un evento donde se promocionara la cultura de la luz a partir de la participación de los ciudadanos en una carrera nocturna. En ella, los corredores llevarían elementos luminosos en su cuerpo, creando un espectáculo que combinara deporte y luz en movimiento.

La idea original era realizar la carrera en Madrid e invitaba a diseñadores para replicar el evento en otras ciudades del mundo. Gustosamente, Fernando Mazzetti aceptó la invitación para sumar a Buenos Aires al programa. México, Chile, Reino Unido, Serbia y Australia también se sumaron a la convocatoria.





En Buenos Aires, hubo que adaptar el evento debido a las dificultades para obtener los permisos de parte del Gobierno de la Ciudad. Después de varios meses de reuniones con autoridades de diferentes áreas del gobierno, se decidió, junto con las creadoras



del proyecto, organizar un concurso de fotografía en enero de 2016 donde la luz sería la protagonista central.

La Asociación Española de Socorros Mutuos del Flores cedió su salón de fiestas para montar la escenografía. Esta se diseñó a partir de tres andamios en los que se instalaron telas y luminarias para crear los cuadros coreográficos. Fueron invitados los artistas Natalia Arcidiacono y Diego Lanau para que crearan distintas escenas de baile a las que los fotógrafos pudieran capturar con sus cámaras. Hubo cuadros de tango, clásico y moderno. También, participó Catalina, la hermosa beba de tres meses, hija de la diseñadora Carolina Levy.

No faltaron las luces. Edgardo Boqué, de RGB Lighting Systems, cedió luminarias led en tonos blancos fríos y cálidos, led RGB de



distintas potencias y ángulos con controladores y proyectores de efectos decorativos. Estos permitieron crear infinidad de escenas: efectos rasantes, nadirales, laterales y frontales sobre los fondos y bailarines. También, una increíble secuencia de *light painting* y *back light* en las que las sombras aparecieron misteriosamente.

Los fotógrafos convocados colaboraron con sus ideas y experiencia, generando un evento participativo que, si bien era un concurso, no tenía un fin competitivo sino cultural. La gente votó por Facebook sus fotos preferidas, y los ganadores fueron Rosa Laszewicki, para la categoría "Aficionados", y Diego Murciego, para "Profesionales".

Después de varias horas de baile, luces y miles de fotos, el resultado superó ampliamente las expectativas. La luz fue nuestro medio de expresión, para los fotógrafos, un instante mágico.

Agradecimientos: Natalia Arcidiacono, Diego Lanau y Edgardo Boqué de RGB LS; Juan Carlos Fontana, presidente de la Asociación Española de Socorros Mutuos de Flores; Decomobi, escuelas de decoración; Asociación Argentina de Luminotecnia, y a los fotógrafos Jorge Pedalino, Diego Murciego, Andrés Wertheim, Alejandro Rubio, Ariel Martino, Cristian Bueno, Eleonora Spinelli, Miri Quintero, Rosa Laszewicki, Germán Torres Nieto y Oscar Álvarez.❖

LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

para PISCINAS, JACUZZIS, SPAS

LÍNEA LAGO

para Amurar a la pared de la Piscina

LAGO 100

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Halospot AR 111
12v. - 100w.



LAGO 50

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Dicroica
12v - 50w.



LÍNEA LAGUNA

Ideal para aplicar a Piscinas ya Construidas

LAGUNA 50

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Bipin
12v. - 50w.



LAGUNA 100

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Bipin 12v. - 100w.



Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN[®]

INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.com.ar

Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A. - Argentina
Tel./Fax: (54 11) 4918-0300 / 4919-3399

CONSULTE DISTRIBUIDOR



Simbologías correspondientes a Luminarias

Nuevo laboratorio para la industria minera en San Juan

Lenor
www.lenor.com.ar

Lenor Group inauguró el pasado miércoles 4 de noviembre sus nuevas instalaciones en la ciudad de San Juan orientadas a brindar servicios a las industrias minera, farmacéutica, vitivinícola, transportista, alimenticia y aceitera, apuntando a la calidad y al máximo aprovechamiento de los recursos. Este nuevo laboratorio está diseñado para abastecer de ensayos principalmente a la industria minera y medioambiente, y brindará servicios a otros países de la región, como Chile y Perú.

“Nosotros estamos acá en San Juan especialmente porque creemos que el futuro del desarrollo de la nación, de Argentina,

está basado mucho en las economías regionales. San Juan es por supuesto la capital minera del país y como Lenor tiene también filiales en Chile y en Perú, creemos que tenemos una gran oportunidad de brindar servicios de ensayos y de inspecciones para la minería no solo de Argentina, de San Juan, sino de los países vecinos”, declaró Julio Made, directivo de la empresa, en una entrevista al canal televisivo Telesol.

Con una inversión de diez millones de pesos, en la que participó la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) a través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), el



nuevo laboratorio tiene una superficie aproximada de 150 metros cuadrados y está orientado al análisis de aceites lubricantes y combustibles de la industria minera. Brindará ensayos de mineralurgia y analizará aspectos físicos ambientales.

Para esto, cuenta con equipos de alta tecnología como el ICP-MS (espectrómetro con plasma acoplado inductivamente), cromatógrafo de masa y equipos para el control de parámetros físicos como ruido, iluminación y vibraciones.

Con 16 años en el mercado, Lenor Group es una empresa argentina con fuerte presencia internacional dedicada a las actividades de evaluación de la conformidad con actuación en el campo de la certificación, laboratorio de ensayos, laboratorio de calibraciones, inspecciones y servicios industriales, contando con el aval de las principales entidades nacionales de acreditación. Además de ofrecer sus servicios en Argentina, cuenta con oficinas en Chile y en Perú, como se dijo antes, y en Ecuador, Colombia y

China. “Lenor es una empresa cien por ciento argentina nacida en el año 1999 a partir de regulaciones que el Estado nacional fue imponiendo a determinados productos que tenían que tener una certificación obligatoria, tenían que ser seguros para el consumidor y además defender algunas pequeñas y medianas industrias de alguna competencia desleal de productos de muy baja calidad provenientes del exterior”, aclaró Julio Meade y luego agregó que “A partir de que en Argentina se empezó a regular una serie de productos, se generó la capacidad de medir, y esta capacidad de medir hace que la industria en general pueda valerse de soluciones técnicas para desarrollar nuevos productos y nuevos servicios en el país”, cuando explicaba por qué es importante que exista un laboratorio de estas características en la provincia cuyana.❖



Iluminación inteligente en las autopistas de Buenos Aires

Por
GE
www.ge.com

En enero pasado, la empresa General Electric, más conocida como "GE", anunció una nueva obra en la que sus productos prestan servicio: la iluminación de las ocho autopistas urbanas concesionadas a AUSA (Autopistas Urbanas SA), empresa que depende del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, controlada por el Ministerio de Desarrollo Urbano.

El plan de renovación comprende todas las autopistas de la ciudad de Buenos Aires: Cantilo, Lugones, Illia, 9 de Julio Sur, Ar-

turo Frondizi, Perito Moreno, Dellepiane, 25 de Mayo y Cámpora, en tramos que suman en total 40,5 km y por los que circulan en promedio 627.000 vehículos por día.

La obra incluyó el recambio de 4.000 luminarias en las trazas de las autopistas, rampas de bajada y subida, con el fin de mejorar la seguridad general en esos sectores. Fueron reemplazadas las tradicionales lámparas de vapor de sodio por nuevos dispositivos led de GE que tienen una mayor vida útil, 100.000 horas de duración frente a las 15.000 de los antiguos artefactos.



Autopistas con iluminación inteligente

Current, Powered by GE, es una empresa de corte internacional que se especializa en diseño, producción y aplicación de soluciones led de bajo consumo energético. Para la iluminación de las autopistas de Buenos Aires, la compañía utilizó su producto LightGrid, una tecnología que combina gerenciamiento remoto e inalámbrico con soluciones led. Este sistema también posibilita la obtención de datos en tiempo real e identifica, a través de un software, las luminarias que presentan fallas o que están fuera de operación.

“Estamos muy contentos de haber participado en un proyecto tan importante para la ciudad” afirmó María Fernanda Locarnini, gerenta general de Current, Powered by GE, para el Cono Sur, quien contestó algunas preguntas para nuestra revista.

¿Cuáles son los principales beneficios que representa este cambio para AUSA?

María Fernanda Locarnini (MFL): Las luminarias led, más allá de aportar un ahorro energético mayor al 50% al comparar su rendimiento con los antiguos artefactos, posibilitan una mejor iluminación que permite optimizar la visión nocturna, colaborando así con la seguridad vial. Además, la vida útil de los dispositivos es seis veces mayor a los artefactos de vapor de sodio. Esto no solo impacta positivamente en el trabajo de mantenimiento que debe realizar AUSA, sino también en la circulación, debido a la minimización de las afectaciones al tránsito en las autopistas para mantenimiento de las luminarias.



Además, en este caso, se optó por instalar el sistema de telegestión LightGrid para permitir una mejor auditoría y control de las luminarias, incrementando el rendimiento del sistema lumínico.

¿En qué consiste esta tecnología de telegestión? ¿Se puede implementar en todas las luminarias GE instaladas en AUSA?

MFL: LightGrid es una tecnología avanzada que combina gerenciamiento remoto o inalámbrico con sistemas de luminarias led. Este sistema posibilita la obtención de datos en tiempo real e identifica, a través de un software, las luminarias que presentan fallas o que están fuera de operación. De esta forma contribuye a la construcción de ciudades con ambientes inteligentes sustentables y modernos.

Además de poder gestionar el encendido y apagado de las luces, el sistema permite la dimerización programada de las luminarias para bajar la intensidad de luz en las horas en que el estado del tránsito no requiera el 100% de la iluminación, incrementando los ahorros energéticos o, por el contrario, incrementar la intensidad en las zonas donde hay algún señalamiento por trabajos, siniestros o condiciones climáticas particulares.



Esto es posible porque cada una de las lámparas led lleva conectado un módulo en la parte superior que contiene un chip de localización por GPS, lo cual les permite conectarse a una red inalámbrica y acceder de forma remota al centro de control de AUSA. A través de este mecanismo, se realiza el monitoreo de todo el sistema de iluminación instalado en todas las autopistas de Buenos Aires para las cuales suministramos sistemas de iluminación inteligente: autopistas 9 de Julio Sur, Pte. Arturo Frondizi, Perito Moreno, Dellepiane, 25 de Mayo, Cámpora.

¿Cómo impacta en la prevención de incidentes la implementación de este sistema de gestión inteligente de las luminarias?

MFL: El sistema permite un mayor control del funcionamiento de las luminarias, lo que posibilita mayor inmediatez en las reparaciones, mejorando los tiempos de respuesta y minimizando los períodos en que la luminaria dañada está apagada. Además, brinda la posibilidad de controlar la iluminación remotamente según las condiciones climáticas, tránsito, horario, etc.

¿Cuál es el ahorro energético que se obtiene en comparación con las antiguas luminarias?

MFL: Las luminarias led de GE ofrecen un ahorro de energía



hasta 50% para alumbrado público, a esto suman las ventajas de LightGrid: AUSA podrá realizar una mejor planificación del mantenimiento del sistema iluminación, gestionar con mayor eficiencia la atención ante eventuales cortes de luz y controlar el consumo estableciendo horarios de apagado precisos, especialmente en áreas de escaso tráfico, para ahorrar energía. Además, la medición de energía precisa por cada punto de luz permite que en las ciudades los habitantes paguen realmente por la energía que consumen. Asimismo, permitirá una disminución de emisiones de dióxido de carbono equivalentes a 3.400 MWh.

¿Qué tipo de mantenimiento requieren éstas luminarias? ¿Cada cuánto tiempo?

MFL: La tecnología led de GE para iluminación vial tiene una vida útil de 50.000 horas (equivalente a trece años), sobre la base de diez horas de uso por día. Además, el sistema de control en tiempo real permite evitar fallas y resolver problemas antes de que ocurran (mantenimiento preventivo-anticipación de fallas).❖





Artefactos herméticos para lámparas fluorescentes



Artefactos herméticos para interior en PAI



Artefactos herméticos para exterior en PRFV



Artefactos herméticos aptos para áreas clasificadas Zona 2 (gases)



Artefactos herméticos aptos para áreas clasificadas Zona 21 (polvos)

También

- » Artefactos herméticos con sistema autónomo para iluminación de emergencia
- » Artefactos herméticos con alto poder lumínico
 - » Cajas herméticas en PRFV
 - » Bandejas portacables en PRFV



¿Cuánto sabemos del arte/ciencia de iluminar?

Por
Prof. Carlos Laszlo
Luminotécnico
Consultor en iluminación
Diseñador de Iluminación
Docente en cursos privados

Yo diría que, lamentablemente, poco, ¡muy poco!

Antes de entrar en esta nota, quisiera detenerme en el título, que no es sino una síntesis de la magnífica frase/definición perteneciente al innovador diseñador de iluminación estadounidense Gerry Zekowski, y que ha recorrido el mundo entero como una de las definiciones más exactas de esta disciplina: “La ciencia de iluminar es un arte y el arte de iluminar es una ciencia”.

Esta simple frase encierra en sí lo que debemos saber de lo que significa “iluminar”, y para comprender su real mensaje, debemos desmenuzarla cuidadosamente.

En primer lugar, debemos admitir que la ciencia de iluminar corresponde a lo que yo llamo “el luminotécnico”, y el arte de iluminar, al diseñador de iluminación. Esto en sí no es un descubrimiento que me pertenezca, ya que en Estados Unidos existe el *Lighting Engineer* y el *Lighting Designer*. También en Francia se distingue entre el *Éclairagiste* y el *Concepteur Lumière*.

En nuestro país, se nos conoce como “Luminotécnicos” (por todo concepto) ya que el mercado en general no da como para contemplar las dos especialidades. Pero... ¿estamos a la altura de tal calificación?

Veamos, siendo que el luminotécnico debe abarcar las dos especialidades, es obvio que “debe” dominar ambas. Y aquí es donde debemos comenzar a analizar la intención del título de esta nota: “¿Cuánto sabemos del arte/ciencia de iluminar?”.

Por un lado, normas, reglas, fórmulas, niveles de iluminación, uniformidad de iluminación, deslumbramiento, etc. Por el otro, la concepción de los espacios según las diversas corrientes, dominio del color, la textura, y todo lo relacionado con el aspecto estético y artístico.





No faltará quien traiga al tapete el lamento del inefable maestro y magnífico diseñador de iluminación Howard Brandston, quien en su libro *Learning to see* ('aprendiendo a ver') señala que "Las reglas son un sustituto del pensar; los códigos y normas suelen interferir en nuestra idea del diseño".

Por supuesto que no soy quién para discutir con el Sr. Brandston, pero admitamos que cuando él iluminó las Petronas o la Estatua de la Libertad, las normas y reglas no tenían cabida, lo importante era lograr el magnífico efecto que él ha logrado en esas emblemáticas obras.

Ahora bien, veamos una situación totalmente diferente, una de las más comunes en nuestros días. Un arquitecto debe iluminar un edificio de oficinas para lo cual ha elegido los modernos escritorios negros. Las normas (que sí hay que respetar so pena de sanción) nos exigen una iluminancia media de 500 lux en servicio en el plano de trabajo de una oficina. Eso quiere decir mantenidos a lo largo del tiempo según el "plan de mantenimiento de la instalación". (¿?)

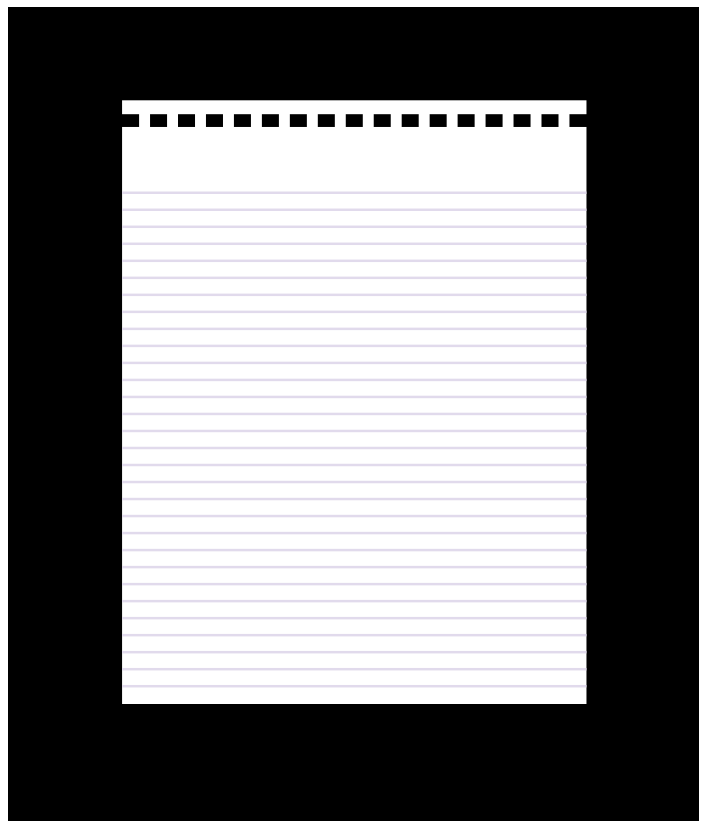
Para mantener ese valor de iluminancia en el tiempo, tendremos que considerar una reserva (factor de mantenimiento o conservación) generalmente 0,8 (aunque debería ser mayor de acuerdo al

tipo de luminaria). Para que el nivel medio de iluminancia sea de 500 lux, seguramente habrá puntos de 600 o 650 lux (para lograr el promedio total en el local: $G1; E = E_m/E_{min} = 2 : 1$ máximo) además, para que estos niveles lleguen al valor establecido a lo largo del tiempo estipulado, y considerando un factor de mantenimiento de 0,8, esos 650 lux serán inicialmente unos 800 lux.

Hasta aquí todo bien, aunque un tanto exagerada la iluminancia media inicial (pero normas son normas). Ahora ha llegado el momento de la inauguración del edificio y la oficina se puebla de personas que ocupan sus escritorios. Acto seguido, ¡a trabajar!

Como en el colegio, ¡saquen una hoja! Y la hoja blanco níveo aparece sobre el escritorio negro. Para esta situación, la norma dice que la relación de luminancias (¿sabíamos qué es y para qué sirve la luminancia?) entre el foco de trabajo y el entorno inmediato no debe superar una relación de 3 : 1; donde el papel blanco es nuestro foco de trabajo y el escritorio, el entorno inmediato.

Supongamos que tuvimos la desgracia de que nuestro escritorio se encuentre justo bajo el punto de 800 lux. Ahora tendremos



que calcular ambas luminancias (papel blanco/escritorio negro) para lograr la relación que exige la norma. Si somos generosos y suponemos al escritorio negro como con cierto brillo, nuestra luminancia podrá ser de 20 cd/m^2 (¿sabíamos lo de $L = \text{cd/m}^2$?) mientras que el papel blanco tendrá unas 200. ¡Esto nos indica que nuestra relación de luminancias será de 10 : 1!, o sea, más de tres veces lo admitido por las normas.

Vale señalar que esto no solo no cumple con las normas, sino que origina un serio perjuicio fisiológico afectando nuestra vista, la que continuamente salta del papel al escritorio y viceversa inconscientemente, obligando a la pupila a dilatarse al máximo y contraerse al máximo infinidad de veces al día, ¡a veces en fracciones de segundo!

Esto es solo un ejemplo de los muchos elementos que se deben sopesar al realizar un proyecto como lo son además, y entre otros, el deslumbramiento fisiológico, el deslumbramiento psicológico, la luminancia de paredes y techos y las nuevas tendencias que apuntan a potenciar el bienestar del personal, considerando entre otras cosas la exitancia o emitancia (¿sabíamos qué es esto?) de estas superficies, etc.

Todos estos estudios requieren fundamentalmente de una correcta elección de la luminaria, lo cual nos exigirá los necesarios conocimientos sobre óptica y fotometría, interpretación de una curva de distribución luminosa polar u ortogonal, coeficientes de utilización y su origen, etc. ¡Ni qué decir si la obra apunta a alguna certificación LEED!

Cuando todas estas premisas se hayan cumplido, recién podremos encarar libremente nuestras ideas acerca del diseño de iluminación, donde también habrá componentes luminotécnicos como la temperatura del color y la reproducción cromática (¿?), entre otros.

Luego de este breve análisis, que obviamente debería ser mucho más extenso y profundo, vuelve como un búmeran el título de esta nota: realmente, ¿cuánto sabemos del arte/ciencia de iluminar?

Algunas consideraciones al margen

He tenido alumnos que luego de "asistir" a uno de mis cursos básicos que abarca desde las magnitudes y unidades de la lumi-

notecnia hasta la iluminación de paisajismo, todo en tan solo 18 capítulos en seis clases de dos horas cada una, han emitido tarjetas profesionales autotitulándose "Diseñador de Iluminación" o más aún, "Lighting Designer". Yo me pregunto: ¿no es un tanto aventurado? ¿Puede un curso de doce horas preparar a un individuo sin conocimientos previos para afrontar con idoneidad todas las dificultades que ofrece un diseño de iluminación? Para tener una idea más cabal, solamente mi curso sobre el manejo del software de cálculo de iluminación (herramienta imprescindible para el diseño y cálculo de iluminación) insume al menos doce horas-reloj, ¡y a veces algo más! Todo esto no solo atenta contra el bolsillo del cliente, sino que lo hace contra los especialistas realmente avezados y con décadas de preparación y experiencia y, en definitiva, por qué no, contra sí mismos.

Para los arquitectos y diseñadores de interiores, quienes darán un carácter definitivo a cada ambiente valiéndose en gran parte de la iluminación, el consejo es: si queremos lograr algo distinto y especial en materia de iluminación, se debe atacar esta disciplina desde el mismísimo comienzo del proyecto. Cuando los plenos de los cielorrasos se encuentren abarrotados de conductos de aire acondicionado, agua, etc., el diseñador de iluminación se verá seriamente comprometido por tales elementos que impiden muchas veces diseñar una garganta en el cielorraso, o rajas iluminadas, o bien una determinada distribución de las luminarias; en fin, su trabajo se verá limitado y supeditado al resto de los servicios que integran una obra. ❖

CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA,
LUMINOTECNIA, CONTROL,
AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD

Exposición de productos
Conferencias técnicas
Seminarios



CONEXPO

Cuyo 2016

12ª Edición: **Mendoza**

23 y 24 de Junio

Centro de Congresos y Exposiciones | **Ciudad de Mendoza**
Emilio Civit

Auditorio Ángel Bustelo | Av. Peltier 611



CONEXPO

Noa 2016

10ª Edición: **Tucumán**

25 y 26 de Agosto

Catalinas Park Hotel | **Ciudad de San Miguel de Tucumán**
Av. Soldati 380

Organización y
Producción General



EDITORES

Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA

28A

REVISTA
electrotecnica

-luminotecnia-

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

revista
ACYEDE
CAEPE



Editores
online



2015 fue el Año Internacional de la Luz

Por
Ing. Miguel Maduri
Vicepresidente de AADL,
regional Comahue
Facultad de Ingeniería
de la Universidad Nacional
del Comahue

Para la humanidad toda es sabido que la luz juega un rol fundamental en la vida cotidiana de cada uno de nosotros, por lo cual no hace falta explayarse demasiado al respecto sobre la importancia y los beneficios de la luz en nuestras vidas.

En la antigüedad, el sol al asomarse a un nuevo día hacía más simple defenderse de los peligros. La luz, al igual que hoy en día, significaba más seguridad.

En la actualidad, la luz no es solo iluminación con led o mediante lámparas de descarga, es también una herramienta, por ejemplo, el láser permite hacer cirugías, cortar, limpiar. La luz se usa para escuchar música, mirar películas en un DVD, para tener más comunicaciones simultáneas y de larga distancia mediante el uso de la fibra óptica.

La luz hoy es posible gracias a la dedicación y el trabajo realizado a lo largo de años/siglos de investigación y de desarrollo por personas con vocación que idearon o desarrollaron experimentos.

En tal sentido, para quienes no lo sabían, al año 2015 se lo identificó como el "Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz". El ciudadano común se pregunta el por qué de dicha denominación, a qué se debe, quién define tal o cual nombre.

Si bien cuando estén leyendo este artículo el año de la luz ya habrá concluido, a título informativo creo que es importante que se

conozca y difunda aún más la importancia de la luz en nuestras vidas y el porqué del año 2015 dedicado a la conmemoración de la luz.

Al respecto, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó en su sexagésimo octavo (68º) período de sesiones al año 2015 como el "Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz". La resolución del 20 de diciembre de 2013 lo estableció en base a lo siguiente:

- » Reconocer: la importancia que tiene la luz y las tecnologías basadas en la luz en la vida de los pueblos y los ciudadanos del mundo y para el desarrollo futuro de la sociedad mundial en muchos niveles.
- » Destacar: que el aumento de la conciencia mundial y el fortalecimiento de la enseñanza de la ciencia y las tecnologías de la luz son esenciales para abordar el desarrollo sostenible, la energía y la salud de los pueblos, y la mejora de la calidad de vida en los países desarrollados y en desarrollo.
- » Considerar: que las aplicaciones de la ciencia y la tecnología de la luz son esenciales para los avances ya alcanzados y futuros en las esferas de la medicina, la energía, la información y las comunicaciones, la fibra óptica, la agricultura, la minería, la astronomía, la arquitectura, la arqueología, el ocio, el arte

y la cultura, entre otras, así como en muchos otros sectores industriales y de servicios, y que las tecnologías basadas en la luz contribuyen al logro de las metas de desarrollo convenidas internacionalmente, entre otras cosas al proporcionar acceso a la información y aumentar la salud y el bienestar de la sociedad.

Además, la tecnología y el diseño desempeñan un papel importante en el logro de una mayor eficiencia energética, en particular al limitar el desperdicio de energía, y en la reducción de la contaminación lumínica, que es fundamental para la conservación de cielos oscuros.

El porqué del año 2015, se debe a que ese año coincidió con los aniversarios de una serie de importantes acontecimientos en la historia de la ciencia de la luz, entre ellos, se destacan:

- » La labor sobre la óptica, de Ibn Al-Haytham en 1015.
- » La noción del carácter ondulatorio de la luz, propuesta por Fresnel en 1815.
- » La teoría electromagnética de propagación de la luz, formulada por Maxwell en 1865.
- » La teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico, en 1905.
- » La incorporación de la luz en la cosmología mediante la relatividad general, en 1915.
- » El descubrimiento del fondo de microondas del cosmos, por Penzias y Wilson en 1965.
- » Los logros alcanzados por Kao en la transmisión de luz por fibras para la comunicación óptica, en 1965.

En los considerando de la resolución, se estableció que la celebración de los aniversarios de estos descubrimientos en 2015 era una importante oportunidad para destacar la continuidad de los descubrimientos científicos en diferentes contextos, haciendo especial hincapié en el empoderamiento de las mujeres en el ámbito científico y la promoción de la enseñanza de las ciencias entre los jóvenes, especialmente en los países en desarrollo.

Alienta, además, a todos los Estados, al sistema de las Naciones Unidas y a todos los demás agentes a que aprovechen el Año Internacional para promover medidas a todos los niveles, incluso

mediante la cooperación internacional, y aumenten la conciencia del público sobre la importancia de las ciencias de la luz, la óptica y las tecnologías basadas en la luz y de promover un amplio acceso a los nuevos conocimientos y actividades conexas.

Los objetivos del “Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz” fueron:

- » Mejorar la comprensión pública de cómo la luz y sus tecnologías relacionadas facilitan la vida cotidiana y son esenciales para el futuro desarrollo de la humanidad.
- » Desarrollar la capacidad educativa mediante actividades orientadas a la difusión de la cultura científica entre los jóvenes en todo el mundo.
- » Aumentar la cooperación internacional.
- » Difundir los descubrimientos de los siglos XIX y XX que han demostrado la importancia fundamental de la luz en la ciencia y el desarrollo científico.
- » Destacar la importancia de la investigación y fomentar vocaciones científicas en el ámbito de la luz y sus aplicaciones.
- » Promover la importancia de la tecnología de iluminación en el desarrollo sostenible y en la mejora de la calidad de vida en los países en vías de desarrollo.
- » Dar a conocer la profunda relación que existe entre la luz, el arte y la cultura, así como fortalecer el papel de las tecnologías ópticas en la preservación del patrimonio cultural.
- » Conseguir que los logros y objetivos anteriores perduren en el tiempo más allá de 2015.

La luz, como sabemos, ha revolucionado la vida en cuanto al trabajo, el ocio, el estudio, el modo de producir; posibilita la unión de amigos, de las familias, etc. La luz constituye y tiene un profundo impacto en el desarrollo industrial, social y cultural de la sociedad, en el arte, la ciencia, la industria, las comunicaciones, la cultura, etc. Hacer un uso sostenible y eficiente depende de todos nosotros.❖

Referencias: www.2015luz.com.ar, www.light2015.org, www.luz2015.es, www.io.csic.es, www.un.org/es y **Manual de Iluminación (AADL)**

Comprá seguro, buscá este Sello

encendedores

electrónicos

electrodomésticos

juguetes

eléctricos

bicicletas
de uso infantil

elementos de
protección personal



Cada vez que compres uno de estos productos,
fijate que tenga el Sello.

Eso certifica que es un PRODUCTO SEGURO.

BATIMAT
EXPOVIVIENDA
EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA VIVIENDA



FEMATEC
Feria Internacional de Materiales y Tecnologías para la Construcción

1 al 4 | 2016
JUNIO | LA RURAL



**PARTICIPE DE LA 23ª EDICIÓN DE LA
EXPOSICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

4 ÚNICOS DÍAS DE NEGOCIOS, TENDENCIAS, PRODUCTOS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.
RESERVE SU STAND EN EL ENCUENTRO MAS IMPORTANTE DEL SECTOR

www.batev.com.ar

CONTÁCTENOS: (+54 11) 4343-7020 - info@batev.com.ar



Organizan



XII Jornada Argentina de Luminotecnia

Por
Ing. Miguel Maduri
Vicepresidente de AADL,
regional Comahue
Facultad de Ingeniería
de la Universidad Nacional
del Comahue

El pasado 26 de noviembre de 2015, profesionales, técnicos, diseñadores y alumnos luminotécnicos de nuestro país nos reunimos en el auditorio de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, en la XII Jornada Argentina de Luminotecnia, con motivo del cierre del Año Internacional de la Luz en Argentina.

El evento, que fuera organizado por la regional Centro de la Asociación Argentina de Luminotecnia, se realizó en la ciudad de Córdoba, en la histórica Manzana Jesuítica, también conocida como la "Manzana de las Luces", que alberga en la actualidad la iglesia de la Compañía, la capilla doméstica y la residencia de los padres, construcciones que datan del siglo XVII (1644 a 1668); el Colegio Nacional de Montserrat (del siglo XIX) y el Rectorado de la Universidad Nacional de Córdoba y Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la misma universidad (creada durante la presidencia de Sarmiento). Cada uno de estos edificios fue declarado Monumento Histórico Nacional en el marco de la Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, en diciembre de 2000.

Al Colegio Nacional de Montserrat, en Córdoba, se lo conoce como un "museo vivo". En él, no solo funciona el museo propiamente dicho, sino también un colegio secundario, el de mayor antigüedad y tradición en la historia de Córdoba y de Argentina.

En el museo se encuentran elementos de física, química y astronomía, comprados en su mayoría en el siglo XIX a Francia y Alemania, que fueron utilizados por los alumnos de esa época como las últimas tecnologías del saber; en cuanto a la física, el colegio estaba a la vanguardia de la educación en esos momentos. Además, el museo custodia libros históricos, muchos utilizados por los alumnos también de aquella época.



Frente del edificio de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la Universidad Nacional de Córdoba, donde se realizó el evento.

Para los nostálgicos, existen instrumentos de todas las ramas de la física que se estudiaban entre el siglo XIX y el XX. Se pueden resaltar los vinculados a la mecánica, como balanzas y barómetros; al calor y termodinámica, máquina de vapor; y a la electricidad y magnetismo, se presentan las grandes máquinas electrostáticas; a la óptica se muestra el aparato de Edinger y varios aparatos de proyección; y a la acústica fundamentalmente el armonio a pedal. La mayoría de estos elementos fueron adquiridos en casas europeas destacadas como Max Kolh, Deluil, Ducreteit, Leitz.

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó en su 68° sesión, al año 2015 como el "Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz". En tal sentido, no solo desde la AADL y sus regionales, sino también en las universidades, entidades educativas y culturales de nuestro país, laboratorios, institutos de investigación, asociaciones y cámaras empresariales, se han realizado diversas actividades, eventos culturales y científicos de divulgación a lo largo y ancho de nuestro país.

En la reunión celebrada de la AADL, en la Biel 2015, que se había realizado en el predio Ferial de la Rural en Buenos Aires, del 15 a 19 de septiembre, se había acordado realizar las "XII Jornada Argentina de Luminotecnia" como cierre del Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz.

La XII Jornada Argentina de Luminotecnia fue declarada de interés municipal por el Departamento Ejecutivo de la Municipalidad de la ciudad de Córdoba, y contó con el auspicio de empresas comerciales de los rubros luminotécnico/eléctrico, electrónicos, de la construcción, gráficos y de servicios de comunicación de Córdoba y del ámbito nacional.



Mario Raitelli diserta sobre sobre la iluminación del museo.

Para quienes no saben o no conocían de la existencia de las Jornadas Argentinas de Luminotecnia, es un congreso luminotécnico que se realiza en Argentina, de carácter nacional, donde se alienta la divulgación e intercambio del conocimiento, ideas y experiencias luminotécnicas, con la participación de los miembros de la comunidad luminotécnica y científica en la Argentina: investigadores, docentes diseñadores, artistas, profesionales, técnicos de distintas especialidades, empresas, estudios de diseño y alumnos del ámbito terciario y/o de posgrado con injerencia o interés lumínico en el uso racional y eficiente de la luz, las nuevas fuentes de luz, alumbrado vial y/o de interiores, diseño de nuevas fuentes, efectos fisiológicos de la luz, tendencias, sustentabilidad y ambiente.

Las Jornadas Argentinas de Luminotecnia son organizadas por alguna de las diez regionales en nuestro país, que forman parte de la Asociación Argentina de Luminotecnia nacional. La última edición se había realizado en la ciudad de San Miguel de Tucumán, en el año 2013.



Auditorio de la Facultad, donde se realizó la XII Jornada Argentina de Luminotecnia.



**Palabras del presidente de la AADL nacional,
Luis Schmid**

Las Jornadas se organiza en los años impares en nuestro país. En los años pares, el evento se denomina "Luxamérica", un congreso latinoamericano de iluminación que se realiza en algún país de Sudamérica (Brasil, Colombia, Chile, Uruguay, Perú, Argentina), con la organización a cargo de la asociación de iluminación y/o universidad con incumbencias en iluminación del país anfitrión.

A título informativo, durante este año tendremos Luxamérica 2016, en Chile, en la localidad de La Serena, a la cual están todos invitados a presentar trabajos y asistir.

En cuanto al ciclo de conferencias, en la XII Jornada Argentina de Luminotecnia, se pudo compartir e interactuar en diez conferencias de excelente nivel académico con los expositores y el público asistente que en gran número asistió al auditorio. Nueve de las exposiciones fueron de Argentina, y tuvimos además la participación de la diseñadora de interiores de México, Cecilia Ramos. Los temas de las conferencias y sus expositores, fueron los siguientes:

- » "Las últimas investigaciones sobre alumbrado urbano con tecnología led", del Eduardo Manzano, Universidad de Tucumán.
- » "Experiencia del alumbrado eficiente en Neuquén", de Miguel Maduri, Universidad Nacional del Comahue y Cooperativa CALF de Neuquén.
- » "Alumbrado público alternativo en ruta nacional con proyectores asimétricos", de Luis Roberto del Negro, Universidad Nacional

de Tucumán.

- » "La tecnología de la iluminación, su obsolescencia, destino final y el medioambiente", de Marta Gómez.
- » "Iluminación de museos", de Mario Raitelli, Universidad Nacional de Tucumán.
- » "Iluminación eficiente con nuevas tecnologías", de Edgardo Boque, RGB Lighting Systems.
- » "Diseño de locales comerciales y vidrieras", de Fernando Mazzetti, Escuela de Decoración.
- » "Sobre iluminación de fachadas en edificios patrimoniales", de Leandra Abadía, Centro de Investigación Acústica y Lumino-técnica, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.
- » "Actuales desafíos en la iluminación, ahorro de energía y confort visual", de Flavio Fernández, Osram.
- » "La plástica de la luz", de Cecilia Ramos, Estudio LuxAbuyssi, México DF.

Podemos concluir que, si bien todos los temas fueron importan-



Iglesia catedral de Córdoba

tes, una parte de las exposiciones versó sobre el uso y aplicación del led, tecnología que con sus ventajas y sus desventajas, viene avanzando en el mundo. La AADL, con la Jornada de Luminotecnia, nos permite acercar los temas de actualidad y sacar nuestras conclusiones.

El cierre de la Jornada consistió en una recorrida nocturna para

apreciar la ciudad de Córdoba en un histórico bus inglés abierto. En el recorrido pudimos apreciar no solo el tesoro histórico cultural que posee la ciudad, sino además el trabajo que viene realizando la provincia de Córdoba desde hace cinco años en la puesta en valor de los edificios (públicos, privados e históricos), con el uso de la luz (todas las tecnologías utilizadas). Como luminotécnicos, no dejen de hacer el recorrido nocturno cuando visiten Córdoba capital, para disfrutar la rica arquitectura y el uso de la luz.

Como ya mencionara, el comité organizador de la XII Jornada Argentina de Luminotecnia estuvo a cargo de todos los integrantes de la AADL Regional Centro, a los cuales hay que felicitar por el lugar elegido, el trabajo, el esfuerzo, la difusión del evento y la atención recibida por todos sus integrantes.❖

Mi agradecimiento a Rubén Sánchez, Barbará del Fabro, Javier Tortone y Oscar Locícero.



Cierre de la Jornada a cargo de Hugo Allegue, Flavio Fernández, Fernando Deco, Arturo Maristany y Eduardo Manzano.



El cierre de la Jornada consistió en una recorrida nocturna para apreciar la ciudad de Córdoba.

Nota del editor: Gracias a la colaboración de los auspiciantes, todo el desarrollo de Luz 2015 se puede consultar de manera libre y gratuita en el siguiente enlace:
sistemamid.com/conferencias/congresos/luz2015
Además, más imágenes en el sitio web de la jornada:
jornadasargentinas.wix.com/aadl

luminis
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LUMINARIAS

Apiques para exterior - Interior - Bidireccionales - Línea Flexx - Columnas y farolas - Línea Deck - Línea profesional

luminis
LUMINIS DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LUMINARIAS S.R.L.
Ruben Dario 5111 - Munro - CP: 1605 - Pdo. Vicente López
Tel / Fax : (5411) 4762-2911 | 4509-6315 - Bs. As. Arg.

ventas@luminisiluminacion.com.ar
www.luminisiluminacion.com.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**


electronia
Exposición de la Industria
Electrónica

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica.
15° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

12.-16.9.2017

La Rural Predio Ferial

- > Generación, Transmisión y
Distribución de Energía Eléctrica
- > Instalaciones Eléctricas
- > Iluminación
- > Electronia: comunicaciones,
industria, automatismo, software,
partes y componentes

La exposición es exclusiva para profesionales del sector. No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400
e-mail: biel@argentina.messefrankfurt.com - website: www.biel.com.ar

En conjunto con:

SEGURIEXPO
BUENOS AIRES


CADIEEL
CÁMARA ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELÉCTRICAS,
ELECTRÓNICAS Y LUMINOTÉCNICAS

 **messe frankfurt**

Índice de empresas anunciantes

Alic Iluminación

www.alicsa.com.ar | 0810-555-7500

[Ver en página 23](#)

Arquitectura del Agua SA

www.arqagua.com.ar | 011 4544 0551

[Ver en página 34](#)

BATIMAT Expovivienda 2016

www.batev.com.ar | 011 4343-7020

[Ver en página 57](#)

Beltram Iluminación SRL

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

[Ver en páginas 43](#)

BIEL Ligh+Building 2017

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

[Ver en página 63](#)

Cioca Plast

www.cioccaplast.com.ar | 011 4248-6654

[Ver en página 28](#)

CONEXPO

www.conexpo.com.ar | 011 4921-3001

[Ver en página 53](#)

Consejo de Seguridad Eléctrica

www.consumidor.gob.ar

[Ver en página 56](#)

Distribuidora Rocca SA

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

[Ver en página 28](#)

Electro Tucumán

www.electrotucuman.com.ar | 011 4371-6288

[Ver en página 4](#)

ELT Argentina SA | Italavia

www.eltargentina.com | 011 4709-1111

[Ver en página 35](#)

FEM SA

www.femsa.com.ar | 0351 481-5955

[Ver en página 16](#)

FEMATEC 2016

www.batev.com.ar | 011 4343-7020

[Ver en página 57](#)

IEP de Iluminación

www.iep-sa.com.ar | 0810-555-5437

[Ver en retirada de tapa](#)

Industrias Wamco SA

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

[Ver en páginas 11](#)

IRAM

www.iram.org.ar | 011 4346-0600

[Ver en página 34](#)

Jeluz

www.jeluz.net | 011 4286-8446

[Ver en página 17](#)

Kearney & MacCulloch

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

[Ver en página 62](#)

Luminis

www.luminisiluminacion.com.ar | 011 4762-2911

[Ver en página 62](#)

Norcoplast

www.norcoplast.com.ar | 011 4298-3799

[Ver en página 49](#)

Novalucce

www.novalucce.com.ar | 0341 431-8717

[Ver en página 29](#)

Obrelectric

www.obrelectric.com.ar | 011 4767-1965

[Ver en página 28](#)

OSRAM

www.osram.com.ar

[Ver en página 1](#)

Strand

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

[Ver en retirada de contratapa y contratapa](#)

Trivialtech

www.trivialtech.com.ar | 011 4912-4372

[Ver en página 16](#)

Verbatim

www.iluminatusmomentos.com.ar

[Ver en página 5](#)

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 \$250.

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



LÍNEA DE PRODUCTOS LED

2016



RS 320 (8MF)



DESARROLLO



FM (3MF)



FM RGB (3MF)



FM (2MF)



F 294 (3MF)



FP 250 (3MF)



FM C (3MF)



ROMANA (3MF)



FLORIDA CATENARIA (6MF)



RS 150 (3MF)



CABA (6MF)



CABA (4MF)



CABA (2MF)



RS 400 (4MF)



RS 160 P (4MF)



RS 160 (4MF)



FTI 400 (4MF)



RS 160 C (4MF)



RS 320 C (8MF)



LPC 19L M



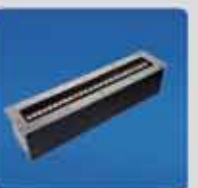
LPC 3L



LP



PML



LRE



LLE M E



LRP C



LRP M



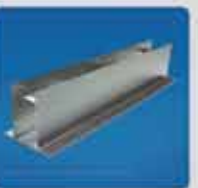
LR 24v



LR M



LRC



PERFIL (LR)



LLE C



LLE M AP



LLE M



LCCA LCRA



LFR

strand led®

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



LÍNEA DE PRODUCTOS 2016



strand®

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

