

Título del trabajo/ Title of paper

Tecnología española por el mundo:  
Alumbrado público del metro de Riyadh en Arabia Saudí.

Autor/es/ Author/s

Enrique Briehl Tamayo

Empresa/s Company/s

LEC

Dirección principal/ Mail address

Polígono Industrial "El Olivar", C/ Copejadores, 2. Barbate, Cádiz., 11160

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

Enrique Briehl\_648 403 067

Tema:

12 Realizaciones prácticas

## XLIX Simposium Nacional de Alumbrado

Huesca, 10 al 12 de Mayo del 2023

### Ponencia



Con el fin de mantener un misma identidad gráfica en el soporte digital, memoria USB, que se va a editar con motivo del Simposium Nacional de Alumbrado, les rogamos mantengan los márgenes de página, así como los estilos y tamaños de letra que ya vienen preestablecidos en esta plantilla. Así mismo, los datos, la clasificación y el contenido tienen que mantenerse acorde con el abstract aprobado.

Una vez tengan el proyecto finalizado, nos lo deberán enviar por correo electrónico a la dirección [cei.secretaria@ceisp.com](mailto:cei.secretaria@ceisp.com)

*Please, write your papers in word format in the attached pattern.*

*We beg you to follow the format of the papers established in this pattern related to margins, type and size of letters, in order to make a pen drive edition without differences among the papers edited. Likewise, the data, classification and content must be kept in line with the approved abstract.*

*Once you have written your paper please send it by e-mail to:*

[cei.secretaria@ceisp.com](mailto:cei.secretaria@ceisp.com)

#### 1-El Metro de Riyadh.

El proyecto del metro de Riyadh es una importante iniciativa de desarrollo de infraestructura de transporte en Arabia Saudita.

Se puso en marcha en 2014 con el objetivo de proporcionar un sistema de transporte público moderno, eficiente y sostenible en Riyadh, la capital de Arabia Saudita.

Es uno de los proyectos de transporte público más grandes del mundo y tiene como objetivo mejorar significativamente el sistema de transporte de la ciudad.

El proyecto del metro de Riyadh consta de seis líneas de metro, que cubren una distancia total de aproximadamente 176 kilómetros.

El proyecto también incluye 85 estaciones, tres estaciones principales e instalaciones de aparcamiento y paseo.

Las seis líneas están diseñadas para cubrir las áreas más densamente pobladas de la ciudad, conectando el distrito comercial central, las oficinas gubernamentales, las áreas residenciales y las instituciones educativas.

Se espera que el proyecto sirva a alrededor de 3,6 millones de personas diariamente, reduciendo la congestión del tráfico, la contaminación del aire y el tiempo de viaje en la ciudad.

Una de las características clave del proyecto del metro de Riyadh es su tecnología y diseño de última generación que utilizará trenes automatizados sin conductor, que circularán por vías exclusivas, separados del resto del tráfico. Los trenes están diseñados para operar a una velocidad máxima de 90 kilómetros por hora, proporcionando un medio de transporte rápido y eficiente para los residentes de Riyadh.

Las estaciones de metro también están diseñadas para ser modernas, espaciosas y accesibles, con instalaciones como escaleras mecánicas, ascensores y rampas para garantizar un fácil acceso para todos los pasajeros, incluidos aquellos con discapacidades.

El proyecto del metro de Riyadh se ha ejecutado a través de un modelo de asociación público-privada (PPP), con el gobierno saudí asociado con empresas privadas internacionales y locales. Este enfoque ha permitido la movilización de importantes recursos y experiencia de los sectores público y privado, lo que ha permitido que el proyecto se complete a tiempo y dentro del presupuesto.

Además la presencia española ha sido importante, aportando experiencia y conocimientos en diferentes áreas técnicas como electrificación, señalización, material rodante, infraestructura civil y control y automatización de procesos

El proyecto también ha tenido un impacto significativo en la economía local, creando miles de puestos de trabajo para ciudadanos sauditas, particularmente en la construcción y operación del sistema de metro

El alumbrado público del metro de Riad es un aspecto importante del proyecto.

Las estaciones de metro y las áreas circundantes están iluminadas con luminarias LED de alta calidad en 2200K, lo que proporciona un entorno seguro y bien iluminado para pasajeros y peatones.

Teniendo en cuenta que el diseño del alumbrado se realizó en el 2016-2017 , el hecho de que fuera en 2200K fue todo un reto.




El diseño de iluminación del proyecto del metro de Riyadh se consideró cuidadosamente para garantizar la máxima visibilidad, seguridad y eficiencia energética.

El sistema de iluminación está diseñado para proporcionar niveles de iluminación adecuados y minimizar el consumo de energía, teniendo en cuenta las características en campo, (Temperatura ambiente de 50° y tormentas de arena) para reducir la necesidad de reemplazos y mantenimiento frecuentes.

Además de los beneficios funcionales, el proyecto de alumbrado público del metro de Riyadh también tiene beneficios estéticos. El diseño de iluminación de las estaciones y sus alrededores es visualmente atractivo, creando un ambiente acogedor y moderno. Los accesorios de iluminación se colocan cuidadosamente para resaltar las características arquitectónicas y mejorar el diseño general de las estaciones de metro.

2. Certificación SASO.


**CBTR (Certification Body Test Report),  
CBTC (Certification Body Test Certificate)  
EEL (Energy Efficiency Label) for product.**

		Ref. Certif. No.  DE 2-029056
IEC SYSTEM FOR MUTUAL RECOGNITION OF TEST CERTIFICATES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT (IECEE) CB SCHEME		
CB TEST CERTIFICATE		
Product  Name and address of the applicant  Name and address of the manufacturer  Name and address of the factory  Ratings and principal characteristics  Trademark (if any)  Customer's Testing Facility (CTF) Stage used Model / Type Ref.  Additional information (if necessary may also be reported on page 2)  A sample of the product was tested and found to be in conformity with  As shown in the Test Report Ref. No. which forms part of this Certificate	LED Flood light  LIGHT ENVIRONMENT CONTROL S.L. Polígono Industrial EI Olivar parcela M15 11160 Barbate (Cádiz), Spain  LIGHT ENVIRONMENT CONTROL S.L. Polígono Industrial EI Olivar parcela M15 11160 Barbate (Cádiz), Spain  LIGHT ENVIRONMENT CONTROL S.L. Polígono Industrial EI Olivar parcela M15 11160 Barbate (Cádiz), Spain  AC 220-240V; 50/60Hz; ta:50°C; IP66; Class I; For other ratings, see test report.  LEC  N/A SPAL MINI VERSO W1-X (24W); SPAL MINI VERSO W1 (32W); SPAL MINI VERSO W1 (65W); SPAL MAXI EFFICACY AB (211W)  -see also test report ref no. 60407414-001.  IEC 60598-2-5:2015 IEC 60598-1:2014+A1  60407414 001	
This CB Test Certificate is issued by the National Certification Body		
		TÜV Rheinland LGA Products GmbH Talleystr. 2, 90431 Nürnberg, Germany Phone + 49 221 806-1371 Fax + 49 221 806-3935 Mail: cert-validity@de.tuv.com Web : www.tuv.com
Date: 2020-09-17	Signature:	 Dipl.-Ing. Univ. S. O. Steinke

3.Aspectos de la exportación y financieros

**TEST REPORT**  
**SASO-2902:2018**  
**ENERGY EFFICIENCY, FUNCTIONALITY AND LABELING**  
**REQUIREMENTS FOR LIGHTING PRODUCTS PART 2**

**Certificate**  
 For  
**Energy Efficiency Label**


  
 الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة  
 Saudi Standards, Metrology and Quality Org.


The Saudi Standards, Metrology and Quality Org. (SASO)  
 has certified : **Light Environment control S.L.**  
 to use the energy efficiency label According to SASO 2902:2018, for the following product:-

The Product	Model's number	Brand name	Classification	Licence number
Lights Part 2	SPAL MINI VERSO W1-X (24W)	LEC	B	LP2092026085

\* Expiry Date: **1443-02-27 AH, 04-Oct-2021 AD**  
 This certificate is subject during its validation to the related Rules & Regulations of the Kingdom of Saudi Arabia, and any Instructions or Amendments issued by SASO.

الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة  
 Saudi Standards, Metrology and Quality Org.



  
 RYADH الرياض  
 الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة  
 Saudi Standards, Metrology and Quality Org.

**EN** Keep clean the heat sink.  
 Clean the optics with a damp cloth.

**AR** حافظ على نظافة المصروف  
 يجب إجراء تنظيف منتظم لسطح الإضاءة بواسطة قطعة قماش رطبة

**ES** Mantener limpio el dissipador  
 Realizar periódicamente una limpieza de la óptica con un paño húmedo.

**FR** Maintenir le propreté du dissipateur thermique.  
 Nettoyer périodiquement les optiques avec un chiffon humide.

Rev.3 Fecha 24/09/2020.



**SPAL VERSO**

**INSTRUCCIONES DE MONTAJE**

**MOUNTING INSTRUCTIONS**

**تعليمات التجميع**  
**INSTRUCTIONS DE MONTAGE**



Tc 50°C	0.07-0.10	3,3 Kg	19W	16W	A474 B238
Tc 50°C	0.10-0.13	3,3 Kg	26W	23W	A474 B238
Tc 50°C	0.10-0.28	3,3 Kg	30W	27W	A474 B238
Tc 50°C	0.13-0.18	3,3 Kg	35W	31W	A474 B238
Tc 50°C	0.15-0.20	3,3 Kg	40W	35W	A474 B238
Tc 50°C	0.17-0.23	3,3 Kg	45W	40W	A474 B238
Tc 50°C	0.20-0.26	3,3 Kg	52W	47W	A474 B238
Tc 50°C	0.25-0.34	3,3 Kg	67W	57W	A474 B238
Tc 50°C	0.11-0.15	7.0 Kg	30W	27W	A646 B303
Tc 50°C	0.17-0.23	7.0 Kg	46W	41W	A646 B303
Tc 50°C	0.23-0.30	7.0 Kg	60W	54W	A646 B303
Tc 50°C	0.27-0.35	7.0 Kg	70W	64W	A646 B303

**XLIX Simposium Nacional de Alumbrado**  
Huesca, 10 al 12 de Mayo del 2023  
Ponencia



La forma de pago acordada fue mediante “Carta de Crédito Irrevocable” que es un instrumento mediante el cual el Banco de nuestro cliente en Riyad (El importador), actuando por cuenta y orden de este, se compromete a pagar a nuestra empresa (Exportador) por intermedio de nuestra Banco en España en el plazo acordado y sujeto al cumplimiento de las condiciones y términos especificados en dicha Carta de Crédito.

El término “Irrevocable” indica que las condiciones incluidas en la Carta de Crédito no pueden ser revocadas o modificadas a menos que las cuatro partes involucradas (exportador, banco del exportador, importador y banco del importador) estén de acuerdo.

A la hora de seleccionar con que entidad financiera va a trabajar el Exportador tiene que tener en cuenta que sea una con **reconocida presencia internacional** lo que le permite tener acuerdos con un mayor número de entidades financieras. Por ello previo a la emisión de la carta es necesario que nuestra entidad confirme que tiene acuerdo con el Banco del cliente en el exterior y evitar posibles intermediarios.

Una vez confirmado pediremos un Borrador de la Carta de Crédito emitida por el Banco de nuestro cliente para comprobar junto con nuestro Banco la totalidad de las clausulas incluidas en esta ya que el pago está sujeto a que se cumplan **estrictamente** los

términos y condiciones incluidas en dicha carta, sobre todo fechas de embarque, unidades, etc.

Reiteramos la importancia leer con detenimiento absolutamente todos los puntos de la carta para poder cumplir con la totalidad de las cláusulas incluidas en la carta y esta sea presentada en tiempo y forma.

Si que es posible la modificación de algún punto pero se necesita el acuerdo de todas las partes, y que ello genera comisiones por parte del Banco emisor de la Carta de Crédito

La documentación a aportar fue:

- Factura comercial legalizada y visada por la Cámara de Comercio.
- Packing List legalizado y visado por la Cámara de Comercio.
- Certificado de Origen de la mercancía expedido por la Cámara de Comercio.
- Reconocimiento de Emarque o Bill of Landing (B/L): En nuestro caso por realizar el envío por Vía Marítima. Es documento emitido por el consignatario de buques del exportador que certifica el embarque de las Mercancías y el estado en que se encuentran.
- DUA (Documento Único Administrativo) imprescindible que ha de acompañar a las mercancías para cumplir con las formalidades aduaneras en operaciones de importación y exportación fuera de la Unión Europea.
- Certificado indicando nombre del buque, la confirmación de que este no supera los 15 años, nombre del propietario, nacionalidad y la indicación de los distintos puertos en que realizaría otras paradas hasta llegar al lugar de desembarco.

La Carta de Crédito es beneficiosa para ambas partes (Importador y Exportador) ya que garantiza:

- a) Al Importador:
  - Que recibirá con certeza la mercancía acordada en tiempo y forma.
- b) Al Exportador:
  - Que recibirá el pago una vez que aporte los documentos que verifique que la mercancía ha sido enviada en los términos y condiciones pactados.
  - El coste financiero asociado es el acordado con la Entidad Financiera del exportador (en nuestro caso fue del 0,1% del importe total de la venta).
  - En el caso de cobro aplazado se evita los costes de empresas aseguradoras como CESCE o Crédito y Caución ya que no existe riesgo comercial de impago.
  - En el caso de cobro aplazado si lo deseamos podemos obtener financiación por parte de nuestra Entidad Financiera ya que la propia Carta de Crédito nos sirve como garantía.

A día de hoy nos encontramos suministrando la segunda Fase, y tenemos otros proyectos abiertos en el país.

Si bien este tipo de proyectos es muy intensiva en capital humano y soporte técnico, el resultado suelen ser proyectos que dejan constancia de las calidades y el saber hacer de la tecnología "Made in Spain"