

FIDEICOMISO FINANCIERO
MONTEVIDEO SE ADELANTA

Referencia FFMSA 05/22

ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Item 1: Luminarias viales

1.1 Proyecto Lumínico

El proyecto considera la iluminación del tipo vial. Son vías clasificadas por el Plan de Ordenamiento Territorial como V4. Los niveles y uniformidades definidos para estas vías de tránsito garantizan la seguridad peatonal y vial.

Para la calzada:

$E_{med} \geq 10lx$

$E_{min}/E_{med} \geq 0,40$

$E_{min}/E_{max} \geq 0,20$

$TI < 20$

Para ambas aceras:

$E_{med} \geq 5.0lx$

$CRI \geq 70$

Temp color $\leq 4.000 K$

Las condiciones de la instalación son las siguientes:

Ancho de calzada: 7m

Ancho de ambas aceras: 4m

Altura del centro óptico: 6,8m

Longitud del brazo: 1,2m

Distancia de la postación al borde de la calzada: 0,6m

Distancia del borde de la calzada a la luminaria: 0,6m

Configuración: unilateral

Distancia entre postaciones: 30m

Pavimento: R3, $q_0=0.070$

Pavimento para uniformidad con calzada mojada: W3 $q_0= 0.200$

Observador 1: 23 años

Observador 2: 50 años

Cálculos lumínicos

Los mismos se encuentran en el archivo Escenario_Vial.dlx. El Factor de Conservación se establece en 0.90.

Requisitos adicionales:

- a.- Los valores obtenidos no pueden superar en un 20% los valores de referencia.
- b.- La potencia establecida para las luminarias no podrán superar los 40W.

c.- No se podrá cambiar la altura de la postación ni su ubicación, solo se podrá cambiar el ángulo de enfoque, de acuerdo con las características constructivas de la luminaria.

d.- No se podrá cambiar la geometría de la instalación.

El Interesado deberá utilizar y presentar en la oferta el archivo dlx que se adjunta, de forma de cumplir con los valores luminotécnicos solicitados. Los valores calculados serán los que genere el Dialux versión 4.13 en forma manual.

1.2 Criterios Formales

Especificaciones
1.- La luminaria deberá ser de volumen único. La luminaria no puede estar constituida por volúmenes independientes. Ejemplo: Placa de Leds y Driver en otro volumen por separado. Las luminarias tendrán el Driver incorporado en el volumen
2.- La proyección en planta de la luminaria, considerando la misma apoyada en un plano horizontal, en reposo, con la emisión hacia abajo conforma una figura que deberá ser simétrica respecto al eje longitudinal.
3.- Si la proyección de la luminaria en planta es un paralelogramo, la proyección del perfil lateral no puede serlo y viceversa.
4.- La luminaria deberán contar con adaptación lateral para el brazo y el encastre.
5.- Un modelo de luminaria existente en catálogos para la tecnología de lámparas de descarga no es válido para la tecnología leds. No se puede adaptar un modelo de luminaria para lámpara de descarga para incorporarle tecnología Led.
6.- La tornillería no puede sobresalir de la superficie. Este requerimiento no aplica al encastre o sistema de encastre de la luminaria.
7.- La luminaria deberá incluir en su superficie exterior superior un zócalo NEMA 7 (0-10V/DALI o 1-10V/DALI), que cumpla el estándar “ANSI C136.41 Dimming Receptacle”. Todas las luminarias deberán incluir una tapa que permita que la luminaria funcione sin la necesidad del controlador.
8.-Con excepción de disipadores y placas de LED, los demás elementos constructivos (cuerpo de la luminaria) serán de color blanco RAL 9010.

1.3 Características físicas y mecánicas

Especificaciones
1.- El grupo óptico Placas de Leds de la luminaria tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65.
2.- El marcado de la luminaria deberá estar en el interior de esta. Cada luminaria deberá contar con el marcado establecido por la norma IEC 60598 y adicionalmente con una marca que identifique al usuario final. Esta marca deberá decir “IM-nnnn” donde IM es Intendencia de Montevideo y nnnn es un código alfanumérico el cual será entregado por la IdeM al adjudicatario con la adjudicación. La siguiente

información deberá estar en la etiqueta Marca, Modelo, Potencia (W), Tensión Nominal (V), Frecuencia (Hz), Flujo Luminoso (Lm) y IM-nnnn.
3.- El grado de protección mecánica mínimo para toda la luminaria será IK08.
4.- El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos, bisagras serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente.
5.- Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada. Deberá contar con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste y nivelación una vez posicionada en el correspondiente brazo, antes de su fijación definitiva. La pieza de encastre al brazo tendrá un recorrido, apoyos y ajustes razonables para caños de diámetro exterior de 50mm que impida el movimiento de la luminaria una vez instalada.
6.- Intercambiabilidad de los distintos elementos de la luminaria, placa de Leds, driver, conectores sin necesidad de realizar modificaciones mecánicas y eléctricas.
7.- La inclinación de los brazos de la IdeM varía entre 0º y 10º, por lo tanto, el giro en sentido vertical de la luminaria ofertada para todos los ítems debe permitir obtener la posición de la luminaria presentada en el proyecto lumínico para brazos con inclinación entre 0º y 10º. Este requerimiento indica que eventualmente la luminaria debería girar +/- 10 º.

1.4 Características eléctricas

Especificaciones
1.- Variación de la tensión de funcionamiento (+/-15%) a la entrada donde la luminaria sigue funcionando normalmente.
2.- El aislamiento será de Clase II.
3.- La potencia de la luminaria no podrá superar los 40 W
4.- El factor de potencia será mayor o igual a 0.92
5.- El THD en I (A) deberá ser menor al 20%
6.- Se deberá presentar la hoja de datos completa del modelo de Driver a utilizar, que muestre las principales características eléctricas y el código de pedido exacto de dicho modelo.
7.- El Driver deberá contar con soporte 1-10V o 0-10 V.
8.- El oferente deberá presentar el MTBF en horas o la tasa de falla anual en % del driver.
9.- Las luminarias contarán con un dispositivo de supresión de sobretensiones a la entrada de 10kV.

1.5 Características eléctricas y fotométricas

Especificaciones
<p>1.- El flujo utilizado para el cálculo del escenario será el menor valor entre el ensayo de tipo LM 79-08 y el flujo nominal declarado (dato garantizado) de la luminaria. Las luminarias deberán estar ensayadas bajo alguna de las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products. - UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaries – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires - Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorio de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI) <p>Exclusivamente del reporte de estos ensayos se obtendrán los valores de: potencia eléctrica, coseno fi, flujo lumínico, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas cromáticas.</p>
<p>2.- Los cálculos deberán realizarse y entregarse impresos y en medio magnético, exclusivamente en programa DIALUX ver. 4.13 en idioma español.</p>
<p>3.- El oferente entregará el archivo fotométrico extensión “*.ies” y el archivo de cálculo escenario_vial.dlx. Este último es parte de los anexos, donde el oferente deberá realizar los cálculos luminotécnicos y cumplir con las especificaciones del proyecto ingresando la fotometría de la luminaria y la ubicación y dimensiones de las postaciones. Las únicas variables que podrá modificar el oferente son la fotometría y/o el ángulo de la luminaria con respecto a la horizontal. La grilla de cálculo viene definida en el archivo escenario_vial.dlx del anexo. Para el valor de la uniformidad media y uniformidad extrema se presentarán los resultados con dos cifras significativas después del punto decimal. Si la tercera cifra es menor a 5 la segunda cifra queda igual si es mayor o igual a 5 la segunda cifra se incrementa en una unidad. La cuarta cifra no se considera. Para el valor de la iluminación media y el TI se presentarán los resultados tal cual los presente el Dialux en la versión establecida del presente pliego, el valor de Em debe ser mayor o igual a 10 lux y el TI menor a 20 para los dos observadores.</p>
<p>4.- Se tendrá especial consideración en la contaminación lumínica debida a la emisión del flujo hacia el hemisferio superior. El oferente deberá especificar en % la cantidad de luz emitida hacia este hemisferio (lm) con respecto al total (lm) una vez realizado los cálculos.</p>

1.1 Vida útil esperada

Especificaciones
1.- Reporte de ensayo LM 80-08 del Led ofertado en la luminaria
2.- Planillas de cálculo con el método TM-21 (http://www.energystar.gov/tm21calculator) para proyección L90 y L92 El archivo ENERGY STAR TM-21

Calculator for Uneven Test Intervals rev 2 8-2016_1.xls
3.- Corriente de alimentación entregada por el Driver (mA) y corriente que circula por cada led en mA
4.- Temperatura Tc (ISTM) en °C del led cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C. Este ensayo deberá acreditarse por un laboratorio independiente.
5.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92
6.- El oferente deberá establecer una garantía de la mercadería ofrecida por un período mayor o igual a 5 años.

1.2 Normas

Norma	Requerimiento
UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos	Cumplimiento como Clase I, IP65 IK 8
UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público	Cumplimiento
UNE-EN 62031 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad	Cumplimiento
UNE-EN 61347-2-13 Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónico alimentados con CC o CA para módulos LED)	Cumplimiento
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM	Cumplimiento
UNE- EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <= 16 A por fase)	Cumplimiento
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Límites para las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de BT(equipos con corriente de entrada <= 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional)	Cumplimiento

Las luminarias deberán contar con un dispositivo de protección para un escenario C de alta exposición según IEEE C62.41.2-2002 (10kV) IEC 61643-1 o IEC 61643-11 Protección contra sobretensiones	Cumplimiento
--	--------------

1.3 Tabla de Datos Garantizados

Especificaciones	
La potencia y el flujo nominal de la luminaria declarado (dato garantizado), no puede ser menor al 92.5%, ni mayor al 107.5% de los ensayos de tipo de IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products o de UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaires – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires o de los Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorios de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI).	
LED	
Nombre de la Empresa Fabricante del LED	
País de la Planta Fabricante del LED	
Marca	
Modelo	
Info del Binning	
LUMINARIA VIAL	
Nombre de la Empresa Fabricante del Luminaria	
País de la Planta Fabricante del Luminaria	
Marca	
Modelo	
Tensión Nominal de Trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo (V)	
Potencia (W)	
Factor de Potencia	
Distorsión de Armónica (mA/W/%)	
3ra armónica	
5ta armónica	
Clase	
Flujo luminoso inicial (lm)	
Eficacia lumínica (lm/W)	
Temperatura de color °K	
Índice de reproducción cromática	
Corriente de alimentación de las placas de Leds(mA) del Driver	
Corriente en (mA) en cada Led	
% de flujo luminoso a las 25.000 horas (Proyección TM 21-11)	
% de flujo luminoso a las 48.000 horas (Proyección TM 21-11)	
Grado de hermeticidad IP	
Grado de Protección IK	
Temperatura INSITU Tc °C a Tamb= 15°C	

Garantía (años)	
DRIVER	
Nombre de la Empresa Fabricante	
País donde se fabrica	
Marca	
Modelo	
Sistema de dimerización	
Tensión nominal de trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo	
Potencia	

1.4 Ensayos

Generalidades

Todos los materiales deberán ser sometidos a ensayos de acuerdo con las Normas y procedimientos recomendados en estas Especificaciones a efectos de verificar que los componentes de este suministro cumplan lo especificado en el presente Pliego.

La IdeM se reserva el derecho de inspeccionar y/o ensayar los equipos y/o materiales cubiertos por estas Especificaciones en el período de fabricación, en la época del embarque o en cualquier otro momento que juzgue necesario. Para ello deberán ser proporcionadas todas las facilidades para el libre acceso a los laboratorios, dependencias donde están siendo fabricados los equipos y/o materiales en cuestión, locales de embalaje, etc., así como proporcionar personal calificado para brindar información y ejecutar los ensayos.

La aceptación de los equipos y/o materiales por la IdeM, en base a los ensayos o protocolos que los sustituyan no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad de suministrar los equipos y/o materiales en plena concordancia con la resolución de adjudicación, ni invalidar o comprometer cualquier reclamación que la IdeM pueda efectuar basada en la existencia de equipo y/o material inadecuado, defectuoso o embalajes inadecuados que no se ajustan al pliego.

El costo de cualquier pieza o equipo dañado por falla en su ensayo de tipo, rutina o aceptación, así como los costos por su reparación y/o sustitución serán a cargo del Adjudicatario.

El rechazo de los equipos y/o materiales en virtud de fallas constatadas a través de inspecciones o ensayos, o de discordancia con el material adjudicado, no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad en suministrar el mismo en la fecha de entrega prometida. Si el rechazo tornara impracticable la entrega por el fabricante en la fecha prometida la IdeM se reserva el derecho de rescindir todas sus obligaciones y adquirir los equipos y/o materiales a otra fuente, siendo el Adjudicatario considerado en infracción de contrato y sujeto a las penalidades aplicables en el caso.

1.5 Entregables para evaluación de ofertas

Criterios y entregables para adjudicar
1.- La planilla de datos garantizados firmada por el Ingeniero Electricista designado por la empresa.
2.- Deberá presentar los certificados de conformidad con las normas UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos: y UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares.

3.- Los valores luminotécnicos del escenario vial, reporte impreso del dialux en pdf y reporte de los cálculos en el archivo del Dialux entregado escenario_vial.dlx. Se entregarán los archivos fotométricos utilizados *.ies en formato digital.
4.- Un archivo *.dwg, de acad de la luminaria en 3D
5.- Ficha técnica y documentación de la luminaria ofrecida
Verificaciones
La IdeM verificará con la documentación entregada el cumplimiento de todas las características formales, físicas y mecánicas, eléctricas, fotométricas y de servicio que se especifican y exigen como excluyentes en el presente pliego.

1.6 Entrega de Mercadería

No se aceptan entregas parciales. Se entregará la totalidad de las luminarias. La entrega será en el galpón de la Unidad Técnica de Alumbrado Público de la Intendencia de Montevideo sito en Marcelino Sosa 2477 esquina Carlos Reyles.

1.7 Recepciones

1.7.1 Documentación previa a la Recepción

El adjudicatario en un plazo no mayor a 30 (treinta) días calendario de la notificación de adjudicación deberá entregar la siguiente documentación. Los ensayos solicitados no podrán tener más de 5 (cinco) años de antigüedad.

1.- El test report de las normas UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos: y UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares.

2.- El ensayo y reporte para las luminarias adjudicadas de alguna de las siguientes normas:

- IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.
- UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaries – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires
- Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos de laboratorios de ensayos argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

Exclusivamente del reporte de estos ensayos se verificarán los valores declarados de la Tabla de Datos Garantizados de: potencia eléctrica, coseno fi, flujo lumínico, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas cromáticas.

3.- Presentar la estimación del mantenimiento de flujo lumínico (LM-80, TM-21 e ISTMT)

Para la estimación de la depreciación del flujo lumínico se utilizará el ensayo y forma de cálculo:

- IES LM-80-08, IESNA Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- IES TM-21-11, Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Source.

Se deberá presentar reporte de ensayo LM 80-08 de los Led utilizados y planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 (por lo menos dos series de datos deberán ser para una corriente mayor o igual que la nominal y para dos temperaturas mayores que la temperatura Tc).

Los datos utilizados en la proyección TM-21 deberán corresponder con los que experimentan el led instalado en la luminaria:

- Corriente de alimentación entregada por la fuente de poder (driver) en mA
- Temperatura Tc de la placa de led cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C
- Corriente que circula por el led en mA

La temperatura de los led utilizada en la proyección TM-21 deberá ser verificada mediante ensayo IN-SITU Temperatura Measurement Testing (ISTMT). Se aceptarán medidas de temperatura realizadas por laboratorios independientes debidamente acreditados.

La proyección de la depreciación lumínica debe estar garantizada por el fabricante, y en total consistencia con el modelo de LED utilizado, y las características técnicas de los disipadores, todo montado en la luminaria completa. El oferente deberá presentar:

- El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2-8-2016_1.xls
- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

4.- Tratamiento Superficial

4.1.- Niebla Salina ASTM B117 > 1.000 horas

Adherencia UNIT 829 > 4B

Dureza UNIT 839 > 2H

4.2.- Radiación UV UNIT 895-92 (o su equivalente G 154)

Ciclo 17 Seco + 3 Húmedo (1.000 h)

DeltaE <= 4,0

Reducción Brillo < 30%

5.- Seguridad Fotobiológica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo la norma UNE -EN 62471 como Riesgo 0 y/o Riesgo

1. El Adjudicatario deberá presentar copia del certificado de ensayo.

6.- Directiva RoHS

El adjudicatario deberá entregar los documentos donde los fabricantes declaran las partes de las luminarias que cumplen con la directiva RoHS 2002/95/EC

1.7.2 Ensayos de recepción en origen

El Adjudicatario deberá comunicar el código de pedido de los leds, incluyendo la información de binning que corresponda antes de la presencia de los inspectores en origen.

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de los representantes que la IdeM designe a tales efectos.

El adjudicatario indicará en su propuesta el laboratorio donde se realizarán los ensayos de recepción. Se describirá el instrumental y los protocolos para realizar los ensayos que se detallan a continuación.

Los inspectores de la IdeM podrán requerir la presentación de los correspondientes certificados de contraste de todos los instrumentos a utilizar, cuya fecha de expedición no deberá ser anterior a dos años a partir de la notificación de la adjudicación.

Los representantes de la IdeM son dos y los costos de los traslados, hotel y estadía serán de cargo del Adjudicatario.

El Adjudicatario deberá:

1.- Presentar a los inspectores los protocolos de ensayo de rutina:

Se presentará un protocolo completo, en 3 vías de todos los ensayos efectuados y sus protocolos, con las indicaciones (métodos, instrumentos y constantes empleados) necesarios para su perfecta comprensión. Los protocolos deberán indicar además de los resultados de los ensayos, los nombres del fabricante y del comprador.

Todas las vías de los referidos protocolos serán firmadas por el encargado de los ensayos y por un funcionario de adecuada categoría y responsabilidad del fabricante. Si los inspectores tuvieran dudas sobre los ensayos realizados o sus resultados podrán solicitar al fabricante ampliación de información o presenciar los mismos en las cadenas de fabricación.

2.- Procedimientos y Ensayos que se van a solicitar con la presencia de los inspectores.

A.- Debe estar el Lote completo para su embarque al momento de presentarse los representantes de la IdeM. Las cajas de embalaje deberán estar numeradas en forma correlativa, y será de esta lista de cajas, que el inspector seleccionará un número de cajas para luego seleccionar de cada caja un conjunto de luminarias a ensayar. Las luminarias seleccionadas serán debidamente identificadas. Dicha identificación no deberá interferir en los ensayos y deberá permanecer luego de concluidos los mismos.

B.- Se seleccionará una muestra según la Norma UNIT-ISO 2859-1:1999, para un plan de muestreo simple para inspección normal Nivel II y un AQL 2,5, para N=4.000 luminarias, siendo la muestra de 200 luminarias, donde la aceptación son hasta 10 incumplimientos y el rechazo son 11.

C.- Se numeran las cajas de las luminarias de 1 a 200 y se le coloca a la luminaria un sticker con la numeración.

D.- Ensayos y/o verificaciones.

Ensayo A. Se verifica que los componentes de la oferta sean parte de la luminaria. Se define un Fallo A, si se encuentra un componente que no pertenece a lo ofertado.

Ensayo B. Se abre y cierra la luminaria dos veces. Se define un fallo B, si se encuentra una anomalía en la apertura o cierre.

Ensayo C. Se mide la potencia en W de la luminaria con una tensión regulada en 230 Vac. Se define el fallo C, si la misma supera el 5% de la potencia declarada en la Tabla de Datos Garantizados.

Ensayo D. Se mide el coseno fi para la tensión regulada en 230 Vac. Se define un fallo D, cuando el valor del coseno fi es menor a 0.92.

Ensayo E. Se miden en forma aleatoria en el fotogoniómetro el 5% de las luminarias de la muestra, obteniendo así el valor del flujo lumínico por integración y sus curvas de intensidades lumínicas. En un cubo de 1m x 1m x 1m totalmente pintado de blanco en su interior se coloca la luminaria en el centro de una cara en forma vertical y en la otra cara a 0.33 m de altura y protegido contra la luz directa de la luminaria un luxímetro. De esta forma se calibra el cubo con las luminarias del fotogoniómetro obteniendo la siguiente serie de datos:

E_i, siendo la iluminancia del luxímetro en el cubo para cada una de las luminarias, y F_i el flujo lumínico del fotogoniómetro, obteniéndose así

$K_{prom} = \text{Suma } (F_i/E_i)/(0.05 \times N)$, siendo $i = 1..0.05 \times N$ siendo N la cantidad de la muestra

Siendo la precisión absoluta $e = 1.83 \times \text{desviación standard} / \text{raíz } (0.05 \times N)$ siendo el nivel de confianza de un 90 %.

Por lo tanto, para el 95% de la muestra el flujo lumínico es el valor de la iluminación del luxímetro, E_j.

Se define el fallo E es cuando el flujo de la luminaria calculado como $F_j = (K_{prom} - e) \times E_j$; para $j = 1..0.95 \times N$, es $F_j < 0.95 \times \text{flujo establecido en la Tabla de Datos Garantizados}$.

Ensayo F. Se mide la temperatura máxima de la placa de led, la temperatura ISTM de la Placa de Led T_c, para el 10 % de las luminarias de la muestra en forma aleatoria. Se define el fallo F, si la temperatura T_c supera en un 10 % del valor establecido de temperatura T_c indicado en la Tabla de Datos Garantizados.

E.- Resultados

Ensayos	A	B	C	D	E	F
1						
..						
N						
Resultado	RA	RB	RC	RD	RE	RF

Para aceptar la partida $RA+RB+RC+RD+RE+RF < 11$

F.- En caso de que los representantes de la IdeM lo requieran, el fabricante deberá disponer de personal y maquinaria necesaria para apoyar en la tarea de colocación de precintos y/o identificaciones que la IdeM indique.

G.- Una vez terminados los ensayos y siendo los mismos satisfactorios se procederá a incorporar las luminarias al lote y se volverá a lacrar el lote a embarcar a efectos de garantizar la correspondencia del material a enviar con el material ensayado.

1.7.3 Ensayos y documentación para presentar en destino

En destino, una vez arribada la mercadería se procederá a verificar:

- Estado general del embalaje de la mercadería;
- Condiciones requeridas del embalaje;
- Concordancia del material recibido con el solicitado;
- Cantidades recibidas.
- Marcas del material de acuerdo con lo solicitado.

1.8 Garantía de Buen Funcionamiento

Constitución y reposición de la Garantía de Buen funcionamiento

El adjudicatario deberá constituir una garantía por un valor equivalente al 5% del precio ajustado de los ítems de luminarias viales del contrato, que se mantendrá vigente por 5 años desde la instalación y puesta en funcionamiento de cada luminaria adjudicada

Para constituir esta garantía serán instrumentos igualmente válidos: a) Aval Bancario a primer requerimiento en dólares estadounidenses o unidades indexadas otorgado por empresas de intermediación financiera del país calificadas en una categoría no inferior a BBB+ o equivalente o por banco del exterior con igual calificación. En ambos casos las referidas calificaciones deberán ser emitidas por alguna entidad calificadoras de riesgo admitida por el Banco Central del Uruguay. En caso de que el aval bancario presentado tuviese un vencimiento menor a 5 años el adjudicatario deberá presentar en los 30 días corridos previos al vencimiento del mismo el aval bancario que lo sustituya. El no cumplimiento de esta condición será considerado causal de ejecución del aval vigente.

b) Depósitos en efectivo, valores públicos y valores privados en dólares estadounidenses o unidades indexadas constituidos en empresas de intermediación financiera del país calificadas en una categoría no inferior a BBB+ o equivalente y en bancos en el exterior con igual calificación. En ambos casos las referidas calificaciones deberán ser emitidas por alguna entidad calificadoras de riesgo admitida por el Banco Central del Uruguay. Los valores deberán tener cotización pública en mercados ágiles, profundos y no influenciados por agentes privados individuales. En caso de valores públicos no nacionales y privados, estos deberán tener una calificación de riesgo no inferior a BBB+ o equivalente. Los depósitos deberán estar prendados en forma expresa e irrevocables a favor de la Intendencia de Montevideo.

La Garantía de Buen Funcionamiento podrá ser ejecutada total o parcialmente, de acuerdo con lo establecido en el siguiente apartado “Ejecución de la garantía de buen funcionamiento”

Toda vez que se ejecute total o parcialmente la Garantía de Buen Funcionamiento, el adjudicatario deberá recomponer el monto global de la Garantía (5% del precio ajustado de los ítems de luminarias del contrato instalados) utilizando los instrumentos que se definieron como válidos para la constitución de la misma, en un plazo máximo de 30 días. El no cumplimiento de esta condición será considerado causal de ejecución la garantía vigente y podrá habilitar lo establecido en el artículo 22 del pliego (Recisión y Sanciones).

Obligaciones del adjudicatario

a. Obligación de reposición El adjudicatario deberá reponer la mercadería en los siguientes casos:

1.- Frente a los defectos de fabricación o vicios ocultos, de acuerdo con lo detallado en el literal, “Defectos de fabricación o vicios ocultos”, deberá reponer todas las luminarias identificadas con esta falla

2.- Si las fallas anuales superan el 0.5% del total (20 luminarias en total), tiene que reponer la diferencia.

Si F_a son las fallas comunes anuales en cantidad y $F_a > 20$, el adjudicatario deberá reponer sin costo para la IdeM la cantidad $F_a - 20$.

Proceso de Reposición de Luminarias

Se entenderá por reposición, la reparación de la luminaria y/o de sus componentes identificados en falla, siempre que se reestablezca el nivel de servicio ofertado; o bien su sustitución por una unidad equivalente o superior en cuanto a las características técnicas y funcionales solicitadas en el presente pliego.

En los párrafos siguientes se establecen las condiciones de reposición. A partir del envío de la comunicación, el Contratista dispondrá de un plazo de 15 días calendario para presentarse a la IdeM y comunicar la aceptación de la reposición. En un plazo no mayor a 20 días calendario contados a partir de la comunicación el Contratista deberá hacer efectivo el retiro del material de la IdeM. Si hubiera objeciones del adjudicatario frente a la decisión tomada por la IdeM referente a la causa de la falla, la IdeM podrá solicitar un peritaje a la Facultad de Ingeniería. Si vencido el plazo el Contratista no se hubiera presentado, la IdeM enviará a reparar los accesorios donde crea conveniente y procederá a la ejecución de la Garantía de Buen Funcionamiento, si la misma correspondiese. Esto se tendrá en cuenta como antecedente negativo para próximas adquisiciones. La reposición deberá finalizar en un plazo máximo de 15 días calendario contados a partir de la presentación del Contratista a la IdeM aceptando la reposición. Para la aceptación de la reposición por parte de la IdeM, se deberán hacer los ensayos que la IdeM entienda necesarios. La realización en tiempo y forma de los ensayos y los costos generados correrán por cuenta del Contratista. Los ensayos se realizarán con la supervisión de personal técnico de la IdeM y deberán contar con la aprobación del técnico previo envío a los almacenes de la IdeM. Para la realización de estos ensayos se deberá enviar la correspondiente comunicación a al Servicio de Compras de la IdeM vía fax al 19501915, por e-mail a: ConsultaPliegos.Compras@imm.gub.uy. Todos los gastos de reposición, reparación, transporte, ensayos, etc. serán a cargo del Contratista.

Defectos de fabricación o vicios ocultos.

Una luminaria se considerará en falla y deberá ser sustituida, si por causas atribuibles al fabricante, cualquiera de sus partes se encuentra defectuosa. En caso de detectarse defectos de fabricación o vicios ocultos en cualquiera de los tramos definidos, la IdeM lo comunicará por medio hábil al Proveedor, quedando interrumpido a partir de esa fecha el plazo de garantía hasta que se hayan realizado las correspondientes reparaciones y reintegrado el material a la IdeM.

Fallas Comunes

Una luminaria se considerará defectuosa cuando por causa de la aceleración en la depreciación, por pérdida de las propiedades de los elementos ópticos, por errores de diseño, fatiga, estrés mecánico, desgaste, oxidación, envejecimiento, pérdidas de aislación, y/o vibraciones, se detecta que:

- a.- Si el flujo lumínico de la luminaria desciende por debajo del 10% con respecto al flujo establecido en la Tabla de Datos Garantizados.
- b.- Si se detecta un incremento por arriba de un 5% de la potencia respecto de la potencia nominal declarada en la Tabla de Datos Garantizados.
- c.- La luminaria instalada tiene un funcionamiento defectuoso de acuerdo con el funcionamiento estándar. Ej. prende y apaga a distintas frecuencias.

Fallas no imputables.

Las Fallas no imputables son:

- a.- Vandalismo
- b.- Descargas atmosféricas
- c.- Accidentes de tránsito o de terceros
- d.- Variaciones no admisibles en la calidad del suministro eléctrico o en la operación indebida de la red eléctrica. Las fallas de funcionamiento causadas por fenómenos de variación en la calidad del suministro eléctrico se corroborarán en base a información suministrada por URSEA a la IdEM. Adicionalmente, la IdEM podrá solicitar un peritaje a la Facultad de Ingeniería. El adjudicatario podrá solicitar a la IdEM una copia de los referidos informes para tener la trazabilidad referida.

Respecto de las fallas originadas en descargas atmosféricas, se determinarán a través de un peritaje e informe de la Facultad de Ingeniería cuando se detecte en un circuito eléctrico indicios de sobretensiones transitorias. El adjudicatario podrá solicitar a la IdEM una copia de los referidos informes para tener la trazabilidad referida.

Estas fallas no se contabilizan dentro de la cantidad de fallas anuales y en estos casos repone la IdEM.

Ejecución de Garantías

Siempre que el contratista no reponga se ejecutará la garantía de la siguiente forma, la IdEM adquiere por el proceso de compras establecido las luminarias que debería haber repuesto el adjudicatario, de acuerdo con el monto de referencia se procede a ejecutar la garantía por el mismo monto. El contratista está obligado a reponer la garantía.

La situación anterior es plausible de multas y sanciones.

2. Item 2 : Sistema integrado de iluminación autónomo (SIIA)

2.1 Objeto

El suministro de un Sistema Integrado de Iluminación Autónoma (SIIA) está constituido por un panel fotovoltaico, un conjunto de baterías, un regulador/controlador, una luminaria con tecnología Led y una columna de hierro galvanizada de 9 m de altura, que cumplan con los parámetros lumínicos para el escenario que se describe en el presente pliego particular.

2.1.1 Características Técnicas

El oferente deberá realizar los cálculos para seleccionar los elementos del Sistema Integrado de Iluminación Autónoma (SIIA) de acuerdo con el siguiente procedimiento.

Todo el SIIA será instalado en la cima de la columna solicitada para evitar vandalismo y hurtos.

El SIIA deberá cumplir con la norma IEC 60950-1:2007.

Deberá prever las protecciones necesarias o el diseño adecuado para las posibles descargas atmosféricas.

Certificados del sistema:

- Certificado de origen del producto
- Certificado de conformidad con la norma EN ISO 17050-12004 para CE
- Certificado del sistema de gestión en concordancia con la norma ISO9001:2015
- Certificado del dimensionamiento de soluciones de alumbrado solar bajo norma ISO14001:2015
- Carta de garantía de procedimientos y garantía firmada por la fábrica de las luminarias
- Ficha completa de datos de seguridad de la batería, su composición química y datos de reciclado.

1.- Cálculo del consumo.

Los elementos que se deben considerar en los cálculos de energía son el consumo propio de los elementos del SIIA y la luminaria con tecnología Leds. La luminaria deberá cumplir con los parámetros lumínicos y requerimientos establecidos para el escenario descrito en el archivo Calle_Tipo_Luminaria_Solar.dlx.

Donde para la calzada la Emed es un valor entre 10 y 15 lx, $U_{med} \geq 0.50$ y $U_{ext} \geq 0.25$

Para las aceras Emed es un valor igual o mayor al $E_{med}(\text{calzada})/2$, $U_{med} \geq 0.4$ y $U_{ext} \geq 0.2$

El TI < 15 para los dos observadores

$F_m = 0.90$

Por lo tanto, la potencia total es $W_t = \text{consumo de la luminaria} + \text{consumo del SIIA}$.

2.- Dimensionado de los paneles solares.

Se dimensionará para el peor caso a partir de los datos que se ilustran u otros que el oferente entienda que son necesarios. En todos los casos deberá fundamentar los cálculos de los paneles seleccionados.

Ubicación de Montevideo a 34, 5 grados de **Latitud** Sur y 56 grados de **Longitud** Oeste.

MONTEVIDEO $\phi = 35^\circ \text{ S}$	$\beta = 0^\circ$	$\beta = 20^\circ$		$\beta = 35^\circ$		$\beta = 50^\circ$	
	\bar{H}_h	\bar{H}_i	\bar{R}	\bar{H}_i	\bar{R}	\bar{H}_i	\bar{R}
Enero	23.0	22.1	0.96	20.4	0.88	17.8	0.77
Febrero	20.2	20.3	1.01	19.4	0.96	17.5	0.87
Marzo	15.8	17.0	1.07	17.0	1.07	16.1	1.02
Abril	11.9	13.9	1.17	14.7	1.24	14.7	1.24
Mayo	8.6	11.2	1.30	12.5	1.44	13.1	1.51
Junio	6.8	9.2	1.35	10.4	1.53	11.1	1.63
Julio	7.9	10.6	1.34	12.0	1.51	12.7	1.60
Agosto	9.7	11.8	1.22	12.7	1.31	13.0	1.33
Setiembre	13.3	14.7	1.10	14.9	1.12	14.4	1.08
Octubre	17.3	17.7	1.02	17.1	0.99	15.7	0.91
Noviembre	21.6	21.0	0.97	19.5	0.90	17.2	0.80
Diciembre	22.7	21.5	0.95	19.7	0.87	17.1	0.75

Cuadro A.8: Promedios mensuales de irradiación diaria sobre superficie horizontal (\bar{H}_h), en MJ/m², de irradiación diaria sobre superficie inclinada (\bar{H}_i), en MJ/m², y $\bar{R} = \bar{H}_i/\bar{H}_h$ para Montevideo.

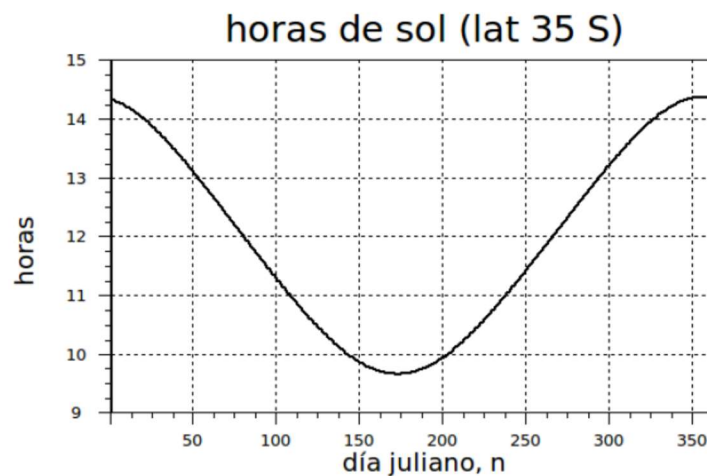


Figura 1.7: Horas de sol diarias vs. ordinal-día, calculadas a partir de la Ec. (1.12) para una latitud $\phi = -35^\circ$, similar a la de Montevideo.

Requisitos Paneles Solares:

- Tipo de panel monocristalino
- Eficiencia mayor al 18%.
- Grado de protección mayor o igual a IP67
- Deberá contar con un sistema hidrórepelente y autolimpiante
- Marco negro con lámina posterior negra para optimizar la generación
- El panel debe ser orientable en forma independiente
- Soporte con tratamiento para zonas costeras y a prueba de vientos de hasta 180 km/h, certificación EN 40

El oferente deberá además entregar en su oferta la siguiente planilla de datos garantizados:

Panel Solar	
Datos Garantizados	
Marca	
Modelo	
País Fabricación	
Potencia (W)	
Eficiencia (%)	
Peso (kgr)	
Superficie (m2)	
Ancho (m)	
Largo (m)	
Angulo de instalación	
Grado de Protección	
Material envolvente	
Rango de Temp de funcionamiento	

Además, deberá incluir la curva I-V del fabricante en función de la variación de la temperatura (en °C)

Normas:

IEC 61215 Cumplimiento

IEC 61730 Cumplimiento

El oferente deberá declarar el cumplimiento de la normativa e indicar los laboratorios en los cuales se realizan los ensayos. Los mismos deben ser independientes o acreditados por organismos independientes. El Adjudicatario deberá entregar el resultado de los ensayos.

Adicionalmente el oferente podrá presentar certificados de conformidad CE y UL 1703.

3.- Dimensionado del sistema de acumulación (Baterías).

Para el dimensionado de las baterías además de los resultados de los puntos 1 y 2 se tomará en cuenta:

1. Autonomía de 4 (cuatro) días.
2. Máxima profundidad de descarga diaria
3. Máxima profundidad de descarga estacional
4. Compuesta de aleación de NÍQUEL METAL HIDRURO. Esta tecnología es más resistente

a las variaciones de temperatura y condiciones ambientales que las de LITIO soportando: -40°C / $+70^{\circ}\text{C}$.

5. Debe ubicarse debajo del panel solar.
6. Debe soportar más de 3650 ciclos de carga para una operación LIBRE DE MANTENIMIENTO por 10 años como mínimo. Deberá justificar.
7. Al ser de metal es 100% RECICLABLE
8. La empresa deberá contar con un sistema de retoma de baterías, lo cual evita generar un PASIVO AMBIENTAL a la Intendencia.
9. Sistema ANTI VANDÁLICO al desconectar la batería de la luminaria queda automáticamente inutilizable para cualquier otra aplicación.
10. Ubicadas en la caja resistente al agua IP65

El oferente deberá fundamentar los cálculos realizados.

Baterías	
Datos Garantizados	
Marca	
Modelo	
País de Fabricación	
Tecnología	
Peso (kgr)	
Ancho (m)	
Largo (m)	
Alto (m)	
Voltaje Nominal	
Capacidad nominal	
Rango de Temp de funcionamiento	
Imáx (A) de descarga @ t (s)	
Resistencia interna	

El oferente deberá incluir en su propuesta la gráfica de vida de Capacidad de descarga en función de los ciclos de carga para la temperatura nominal de funcionamiento.

En base a los datos anteriores el oferente determinará la batería o el conjunto de baterías que se necesitan.

4.- Dimensión y selección del regulador/controlador de carga.

Para el cálculo se solicita la máxima corriente en (A) a la entrada y salida de este, considerando un factor de seguridad de un 20%.

Funciones del Regulador/control de carga:

- Gestión de cargas de las baterías a partir de los paneles fotovoltaicos
- Protección de baterías frente contra sobrecargas y descargas profundas
- Programable. De acuerdo con ubicación geográfica, se podrán conformar distintos escenarios en función de niveles de iluminación de forma de optimizar la autonomía del sistema en el año.

- Manejo de la gestión a través de una aplicación móvil por Bluetooth.
- Compensación de la temperatura en el momento de carga de las baterías.
- Como opcional se cotizará un sensor de presencia manejado por el controlador para optimizar el funcionamiento del sistema.
- Sistema de control de energía INTELIGENTE con posibilidad de gestión remota y geo referenciada.

Regulador/controlador de carga	
Datos Garantizados	
Marca	
Modelo	
País de Fabricación	
Peso (kgr)	
Ancho (m)	
Largo (m)	
Alto (m)	
Voltaje Nominal	
Imax a la entrada	
Imax a la salida	
Rango de Temp de funcionamiento	
Voltaje de desconexión	

5.- Luminarias

Criterios formales excluyentes

- La luminaria debe ser un volumen único.
- La luminaria deberá contar con adaptación lateral para el brazo y el encastre.
- Un modelo de luminaria existente en catálogos para la tecnología de lámparas de descarga no es válido para la tecnología leds.

Sujeción de la luminaria

Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada, contando con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste y nivelación de esta, una vez posicionada en el correspondiente brazo, antes de su fijación definitiva. El elemento de fijación permitirá un giro en sentido vertical 0 ° +10° grados.

Características físicas, mecánicas y fotométricas

Las luminarias tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65 en el grupo óptico, a estos efectos el recinto donde están los Leds debe ser hermético.

Las mismas serán de Clase II.

El grado de protección mecánica mínimo será IK08.

El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos y partes móviles serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente.

Con excepción de disipadores y placas de LED, los demás elementos constructivos (cuerpo de la luminaria) serán de color similar al Gris Hierro, según RAL 7011.

T= 4.000 K

El oferente deberá garantizar en forma escrita el flujo luminoso y la potencia total de acuerdo

con lo establecido en la norma IEC 62722.

Tabla de Datos Garantizados de Luminaria

LED	
Nombre de la Empresa Fabricante del LED	
País de la Planta Fabricante del LED	
Marca	
Modelo	
LUMINARIA	
Nombre de la Empresa Fabricante del Luminaria	
País de la Planta Fabricante del Luminaria	
Marca	
Modelo	
Matriz	
Tensión Nominal de Trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo (V)	
Corriente nominal en (A)	
Potencia (W) (Resultado del ensayo LM-79)	
Clase	
Flujo luminoso inicial (lm) (Resultado del ensayo LM-79)	
Eficacia lumínica (lm/W)	
Temperatura de color °K (Resultado del ensayo LM-79)	
Índice de reproducción cromática ≥ 70	
I(mA) del Driver	
I(mA) por Led	
Temperatura INSITU de la placa °C a $T_a=25^{\circ}\text{C}$	
% de flujo luminoso a las 25.000 hs (Proyección TM 21-11)	
% de flujo luminoso a las 48.000 hs (Proyección TM 21-11)	
Grado de hermeticidad IP	
Grado de Protección IK	
Marcado UL	
Marcado CL	
RoSH	
Grupo de riesgo óptico	
Garantía (años)	
Para el escenario Emed (lux)	
Para el escenario Umed	

Para el escenario Uext	
Modelo	
Potencia (W)	

Intercambiabilidad

Intercambiabilidad de los distintos elementos de la luminaria sin necesidad de realizar modificaciones mecánicas y eléctricas.

Valores luminotécnicos de los escenarios

Los cálculos deberán realizarse y entregarse impresos y en medio magnético, exclusivamente en DIALUX ver. 4.13 en idioma español. Para el estudio de las ofertas y para que no haya apartamientos del escenario, se deberá entregar en el archivo suministrado por la Idem Calle_Tipo_Luminaria_Solar.dlx los cálculos lumínicos del escenario.

El flujo lumínico de la luminaria será el declarado por el oferente en los datos garantizados y está de acuerdo con lo establecido en LM 79-08 o en IEC 62722-2-1:2011.

Se tendrá especial consideración en la contaminación lumínica debida a la emisión del flujo hacia el hemisferio superior. El oferente deberá especificar en % la cantidad de luz emitida hacia este hemisferio con respecto al total una vez realizado los cálculos.

Podrá si lo desea variar el ángulo de la luminaria entre 0-10º de la horizontal.

La grilla de cálculo a utilizar la propondrá el oferente. Independientemente de esto último, la Administración la podrá modificar para la comparación de ofertas.

Se depreciará el flujo lumínico con un factor de mantenimiento de 0.95.

Las luminarias serán capaces de lograr los siguientes valores luminotécnicos que se describen en el punto 1

El valor CRI mínimo será de 70.

La temperatura del color nominal de luz será menor o igual a 4.000 K

Normativa

De forma de asegurar la calidad, seguridad y funcionamiento de las luminarias y sus componentes, deberán cumplir con un conjunto de normas de origen europeo.

El oferente en su propuesta confirmará el cumplimiento de la normativa y deberá presentar en el momento de la adjudicación el conjunto completo de los certificados de ensayo de la luminaria bajo cada una de las normas que se detallan, certificado por un laboratorio independiente debidamente acreditado. Los mismos no podrán tener más de 5 (cinco) años de antigüedad.

El Adjudicatario deberá garantizar que estos ensayos corresponden en forma inequívoca al mismo modelo de luminaria presentado, así como a la misma planta de fabricación. La no presentación de estos ensayos en un plazo máximo de 30 días calendario habilitará a la Administración a desestimar dicha propuesta y adjudicar a la siguiente.

Todo el tratamiento superficial deberá cumplir con:

Niebla Salina ASTM B117	≥ 1.000 horas
Adherencia UNIT 829	$> 4B$
Dureza UNIT 839	$> 2H$
radiación UV UNIT 895-92	DeltaE = 4.0
	Reducción Brillo $< 30\%$
	Ciclo 17 Seco + 3 Húmedo (1000h)

Normativa de origen europeo

Norma	Requerimiento
UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos	Cumplimiento como Clase I, IP65 IK 8
UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público	Cumplimiento
UNE-EN 62031 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad	Cumplimiento

Directiva Rohs

El adjudicatario deberá entregar los documentos donde los fabricantes declaren las partes de las luminarias que cumplen con la directiva RoHS 2002/95/EC

Seguridad Fotobiológica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo la norma EN 62471 y pertenecer a los grupos Riesgo 0 y Riesgo 1.

El Adjudicatario deberá presentar copia del certificado de ensayo.

Información fotométrica

El flujo utilizado para el cálculo del escenario será el menor valor entre el ensayo de tipo y el flujo nominal declarado (dato garantizado) de la luminaria. Las luminarias deberán estar ensayadas bajo alguna de las siguientes normas:

IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.

UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaires – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires

Exclusivamente del reporte de estos ensayos se obtendrán los valores de: potencia eléctrica, coseno fi, flujo lumínico, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas

cromáticas.

Estimación de mantenimiento de flujo lumínico (LM-80, TM-21 e ISTMT)

Para la estimación de la depreciación del flujo lumínico se utilizará el ensayo y forma de cálculo:

- IES LM-80-08, IESNA Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- IES TM-21-11, Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Source.

Se deberá presentar reporte de ensayo LM 80-08 de los Leds utilizados y planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 (por lo menos dos series de datos deberán ser para una corriente mayor o igual que la nominal y para dos temperaturas mayores que la temperatura Tc).

Los datos utilizados en la proyección TM-21 deberán corresponder con los que experimentan los leds instalados en la luminaria:

- Corriente de alimentación entregada por la fuente de poder (driver) en mA
- Temperatura Tc de la placa de Led cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C
- Corriente que circula por el led en mA

La temperatura de los leds utilizada en la proyección TM-21 deberá ser verificada mediante ensayo IN-SITU Temperatura Measurement Testing (ISTMT). Se aceptarán medidas de temperatura realizadas por laboratorios independientes debidamente acreditados.

La proyección de la depreciación lumínica debe estar garantizada por el fabricante, y en total consistencia con el modelo de LED utilizado, y las características técnicas de los disipadores, todo montado en la luminaria completa. El oferente deberá presentar:

- 1.- El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2-8-2016_1.xls
- 2.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

Información de los LEDs

El Adjudicatario deberá especificar el código de pedido de los leds, incluyendo la información de binning que corresponda.

Marcado

Cada luminaria deberá contar con el marcado establecido por la normativa correspondiente y además contar con una marca que identifique al usuario final de la misma.

Esta marca deberá decir "IM" (sigla del contratante) "nnnn" (código alfanumérico suministrado por la IdeM)

La siguiente información deberá ser presentada por el fabricante o vendedor y ubicada como se indica en la siguiente tabla:

	En el Producto y el embalaje
- Potencia (W)	X
- Tensión nominal (V)	X

- Frecuencia (Hz)	X
- Flujo luminoso nominal (lm)	X

6.- Postaciones

La columna será metálica galvanizada y barnizada con polvo de poliéster termo endurecible. (color: a determinar). La altura será de 9 m libres. Las mismas vendrán con una platina adosada y sus cartelas asociadas. Las mismas estarán diseñadas de acuerdo con las solicitudes del SIIA y a las condiciones ambientales. Además, deberán contar con los anclajes correspondientes suponiendo que el terreno tiene $C_t = 6 \text{ kg/cm}^3$ coeficiente de compresibilidad y el hormigón será C.200 de resistencia a la compresión media de 200 Kg/cm^2 y de resistencia a la compresión característica de 130 Kg/cm^2 en probetas cilíndricas normalizadas según UNIT.

Las fundaciones podrán ser calculadas por el método de Sulzberger con coeficiente de seguridad mayor a 1.5. El valor de la tangente alfa (siendo alfa el ángulo de inclinación del apoyo respecto a la vertical) debe ser menor a 0.01 para apoyos de hormigón.

Todos los cálculos deberán estar avalados por un Ingeniero Mecánico o Civil con título reconocido por la Udelar.

Deberá contar con una tapa superior desmontable para que impida ingreso de agua.

Tabla de Datos Garantizados COLUMNAS	
Material constitutivo	
Espesor de la columna (mm)	
Espesor del galvanizado (si corresponde) (micras)	
Espesor de las terminaciones (micras)	
Tamaño de la platina (diámetro, espesor en mm)	
Longitud y diámetro de perno de anclaje (mm)	
Tamaño y altura del registro (mm)	
Fabricante	
Catálogo (no es excluyente), marca y modelo	

2.1.2 Garantía de buen funcionamiento

El oferente especificará claramente la garantía ofrecida, la cual deberá ser mayor o igual a 3 años para todo le SIIA y la columna a suministrar solamente por “Defectos de fabricación o vicios ocultos”

Defectos de fabricación o vicios ocultos.

Una luminaria se considerará en falla y deberá ser sustituida, si por causas atribuibles al fabricante, cualquiera de sus partes se encuentra defectuosa.

En caso de detectarse defectos de fabricación o vicios ocultos en cualquiera de los dos tramos definidos, se comunicará por medio hábil al Proveedor, quedando interrumpido a partir de esa fecha el plazo de garantía hasta que se hayan realizado las correspondientes reparaciones y reintegrado el material correspondiente.

A partir del envío de la comunicación, el Contratista dispondrá de un plazo de 15 días calendario para presentarse y comunicar la aceptación de la reparación. En un plazo no mayor a 5 días calendario a partir de la aceptación, el Contratista deberá hacer efectivo el retiro del material. Si vencido el plazo el Contratista no se hubiera presentado, se enviará a reparar los accesorios donde crea conveniente y cobrará los gastos al Contratista a través de la garantía de buen funcionamiento, si la misma correspondiese. Esto se tendrá en cuenta como antecedente negativo para próximas adquisiciones.

La reparación deberá finalizar en un plazo máximo de 20 días calendario contados a partir de la presentación del Contratista aceptando la reparación.

Para la aceptación de la reparación se deberán hacer los ensayos que se entiendan necesarios realizar de acuerdo con las reparaciones realizadas.

La realización en tiempo y forma de los ensayos y los costos generados correrán por cuenta del Contratista. Los ensayos se realizarán con la supervisión de personal técnico y deberán contar con la aprobación del contratante.

2.1.3 Ensayos

Generalidades

Todos los materiales deberán ser sometidos a ensayos de acuerdo con las Normas y procedimientos recomendados en estas Especificaciones a efectos de verificar que los componentes de este suministro cumplan lo especificado en el presente Pliego.

El contratante se reserva el derecho de inspeccionar y/o ensayar los equipos y/o materiales cubiertos por estas Especificaciones en el período de fabricación, en la época del embarque o en cualquier otro momento que juzgue necesario. Para ello deberán ser proporcionadas todas las facilidades para el libre acceso a los laboratorios, dependencias donde están siendo fabricados los equipos y/o materiales en cuestión, locales de embalaje, etc., así como proporcionar personal calificado para brindar información y ejecutar los ensayos.

Todos los costos relativos a material de laboratorio y personal para la ejecución de los ensayos de recepción correrán por cuenta del Adjudicatario.

La aceptación de los equipos y/o materiales por el contratante, en base a los ensayos o protocolos que los sustituyan no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad de suministrar los equipos y/o materiales en plena concordancia con la resolución de adjudicación, ni invalidar o comprometer cualquier reclamación que el contratante pueda efectuar basada en la existencia de equipo y/o material inadecuado, defectuoso o embalajes inadecuados que no se ajustan al

pliego.

El costo de cualquier pieza o equipo dañado por falla en su ensayo de tipo, rutina o aceptación, así como los costos por su reparación y/o sustitución serán a cargo del Adjudicatario.

El rechazo de los equipos y/o materiales en virtud de fallas constatadas a través de inspecciones o ensayos, o de discordancia con el material adjudicado, no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad en suministrar el mismo en la fecha de entrega prometida. Si el rechazo tornara impracticable la entrega por el fabricante en la fecha prometida el contratante se reserva el derecho de rescindir todas sus obligaciones y adquirir los equipos y/o materiales a otra fuente, siendo el Adjudicatario considerado en infracción de contrato y sujeto a las penalidades aplicables en el caso.

Ensayos para evaluar la oferta

El oferente deberá garantizar que estos ensayos corresponden en forma inequívoca al mismo modelo de luminaria presentado, así como a la misma planta de fabricación, debiendo asegurar en forma escrita el flujo luminoso y la potencia total.

Ensayos para presentar por el adjudicatario.

Se deberá presentar los ensayos de tipo y sus protocolos para el conjunto de normas mencionadas en el presente pliego. En los casos en que el presente pliego permita seleccionar entre normas americanas o normas nacionales/internacionales/europeas el adjudicatario deberá optar por alguno de los dos sistemas pero no podrá combinar resultados de ambos cuerpos normativos.

Ensayos por el contratante

El contratante podrá utilizar el Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR para hacer los ensayos que entienda conveniente para verificar los resultados presentados por el oferente a todas las luminarias de muestra que cumplan con las condiciones técnicas del presente pliego.

Los ensayos que podrá realizar a una de las muestras presentadas son los siguientes:

- Potencia
- Flujo lumínico calculado mediante integración de la matriz de distribución de intensidades, relevada en gonio fotómetro C-gama de fotómetro fijo.
- Elevación de temperatura máxima en la envolvente relevada mediante termografía, con la luminaria funcionando en régimen en la posición de instalación con tilt 0°.

Estos ensayos serán de cargo del contratante.

El resultado de los ensayos se ajustará en favor del oferente y se realizarán las comparaciones con los datos garantizados. Si hubiera los siguientes apartamientos la oferta podrá ser desestimada.

Datos del laboratorio (potencia, flujo, temperatura): Pm, Fm y Tm

Si los datos del fabricante son (potencia, flujo, temperatura): P, F y T

Se acepta la oferta $P < 1.05 \times P_m$; $0,9 \times F_m < F$ y $T < 1.05 \times T_m$

Los márgenes de error se considerarán a favor del adjudicatario para determinar los posibles rechazos.

3. Item 3: Proyectores

3.1 Objeto

El presente documento describe los requerimientos técnicos y de servicio para los proyectores con tecnología led para la iluminación de instalaciones deportivas en distintos espacios públicos de Montevideo

3.2 Alcance

Las especificaciones se realizan con un proyector de referencia en un escenario tipo. Si el oferente presenta otra luminaria y no cumple con las especificaciones de la memoria deberá suministrar la luminaria de referencia por el precio que está establecido en la oferta.

3.3 Descripción del Proyecto

El proyecto lumínico de la cancha tipo está de acuerdo con la iluminación descrita en la norma UNE-EN 12193 para canchas de fútbol de Clase III donde:

$E_{med} \geq 75lx$

$U_{med} \geq 0.5$

$GR < 55$

$Ra \geq 20$

y se agrega $U_{ext} \geq 0.4$, $T \text{ color} \leq 4.000 \text{ K}$ factor de mantenimiento = 0.9

Luminarias utilizadas.

Disano 1887 Rodio LED, Asimetrico 36 Led 700mA CLD DALI grafito P= 157W. T= 4.000 K

Formato de la presentación:

a.- Si el oferente opta por otra marca o modelo deberá:

1.- Cumplir con los parámetros luminotécnicos establecidos en la presente memoria a través de la incorporación de los archivos IES de las luminarias elegidas en el Dialux 4.13 que se adjunta como Cancha.dlx sin modificar la ubicación y las dimensiones de las postaciones, podrá variar los ángulos de posicionamiento de las luminarias. Todas las luminarias elegidas deben ser de un único modelo e idénticas.

- 2.- Cumplir con características similares formales, físicas y mecánicas, eléctricas y fotométricas de las luminarias de referencia. La potencia de la luminaria no podrá superar un 10% de las que tienen las luminarias de referencia.
- 3.- Desde el punto de vista ambiental no podrá superar el flujo lumínico emitido por las luminarias de referencia hacia el hemisferio superior.
- 4.- El grupo óptico Placas de Leds de la luminaria tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65.
- 5.- El grado de protección mecánica mínimo para toda la luminaria será IK08.
- 6.- El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos, bisagras serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente
- 7.- Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada. Deberá contar con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste
- 8.- El aislamiento será de Clase II.
- 9.- La luminaria deberá ser de volumen único. La luminaria no puede estar constituida por volúmenes independientes. Ejemplo: Placa de Leds y Driver en otro volumen por separado. Las luminarias tendrán el Driver incorporado en el volumen
- 10.- El Driver deberá contar con soporte DALI.
- 11.- Las luminarias contarán con un dispositivo de supresión de sobretensiones a la entrada de 10kV. 2.- Deberá presentar los certificados de conformidad con las normas UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos: y UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares.
- 12.- Un archivo *.dwg, de acad de la luminaria en 3D
- 13.- Ficha técnica y documentación de la luminaria ofrecida
- 14.- Presentar la tabla de Datos garantizados

La potencia y el flujo nominal de la luminaria declarado (dato garantizado), no puede ser menor al 92.5%, ni mayor al 107.5% de los ensayos de tipo de IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products o de UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaries – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires o de los Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorios de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

El oferente deberá establecer una garantía de la mercadería ofrecida por un período mayor o igual a 5 años.

LED	
Nombre de la Empresa Fabricante del LED	
País de la Planta Fabricante del LED	
Marca	
Modelo	
Info del Binning	
LUMINARIA	
Nombre de la Empresa Fabricante del Luminaria	
País de la Planta Fabricante del Luminaria	
Marca	
Modelo	
Tensión Nominal de Trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo (V)	
Potencia (W)	
Factor de Potencia mayor a 0.92	
Distorsión de Armónica (mA/W/%)	
3ra armónica	
5ta armónica	
Clase II	
Flujo luminoso inicial (lm)	
Eficacia lumínica (lm/W)	
Temperatura de color °K	
Índice de reproducción cromática	

Corriente de alimentación de las placas de Leds(mA) del Driver	
Corriente en (mA) en cada Led	
% de flujo luminoso a las 25.000 horas (Proyección TM 21-11)	
% de flujo luminoso a las 48.000 horas (Proyección TM 21-11)	
Grado de hermeticidad IP	
Grado de Protección IK	
Temperatura INSITU Tc °C a Tamb= 15°C	
Garantía (años)	
DRIVER	
Nombre de la Fabrica	
País de origen	
Marca	
Modelo	
Sistema de dimerización	
Tensión nominal de trabajo	
Rango de tensión de trabajo	
Potencia (W)	

b.- El adjudicatario deberá presentar:

1.- Las luminarias deberán estar ensayadas bajo alguna de las siguientes normas:

- IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.

- UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaries – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires
- Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos de los laboratorios de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

Exclusivamente del reporte de estos ensayos se obtendrán los valores de: potencia eléctrica, coseno fi, flujo lumínico, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas cromáticas.

2.- Presentar la estimación de mantenimiento de flujo lumínico (LM-80, TM-21 e ISTMT)

Para la estimación de la depreciación del flujo lumínico se utilizará el ensayo y forma de cálculo:

- IES LM-80-08, IESNA Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- IES TM-21-11, Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Source.

Se deberá presentar reporte de ensayo LM 80-08 de los Led utilizados y planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 (por lo menos dos series de datos deberán ser para una corriente mayor o igual que la nominal y para dos temperaturas mayores que la temperatura Tc).

Los datos utilizados en la proyección TM-21 deberán corresponder con los que experimentan los leds instalados en la luminaria:

- Corriente de alimentación entregada por la fuente de poder (driver) en mA
- Temperatura Tc del led cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C
- Corriente que circula por cada led en mA

La temperatura del led utilizado en la proyección TM-21 deberá ser verificada mediante ensayo IN-SITU Temperatura Measurement Testing (ISTMT). Se aceptarán medidas de temperatura realizadas por laboratorios independientes debidamente acreditados.

La proyección de la depreciación lumínica debe estar garantizada por el fabricante, y en total consistencia con el modelo de LED utilizado, y las características técnicas de los disipadores, todo montado en la luminaria completa. El oferente deberá presentar:

a.- El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2-8-2016_1.xls

b.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

Los resultados deberán contar con solo dos cifras significativas después del punto decimal. Si la tercera cifra es < 5 la segunda cifra se mantiene igual si es >= 5 la segunda cifra se incrementa en una unidad. La cuarta cifra no se considera.

3.- Presentar el ensayo de Seguridad Fotobiológica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo la norma UNE -EN 62471 como Riesgo 0 y/o Riesgo 1.

4.- Presentar la Directiva RoHS

Deberá entregar los documentos donde los fabricantes declaran las partes de las luminarias que cumplen con la directiva RoHS 2002/95/EC

5.- La luminaria deberá incluir en su superficie exterior superior un zócalo NEMA 7 (0-10V/DALI o 1-10V/DALI), que cumpla el estándar “ANSI C136.41 Dimming Receptacle”. Todas las luminarias deberán incluir una tapa que permita que la luminaria funcione sin la necesidad del controlador.

4. Item 4: Luminarias para sendas y espacios reunitivos

4.1 Objeto

El presente documento describe los requerimientos técnicos y de servicio para las luminarias con tecnología led para la iluminación de peatonal y espacios reunitivos en distintos espacios públicos de Montevideo en el marco del plan ABC

4.2 Alcance

Las especificaciones se realizan con una luminaria de referencia, instalada en dos escenarios tipo, uno reunitivos y otro en una senda. Si el oferente presenta otra luminaria y no cumple con las especificaciones de la memoria deberá suministrar la luminaria de referencia por el precio que está establecido en la oferta.

4.3 Descripción del Proyecto

El proyecto lumínico está de acuerdo con escenario tipo:

Espacio reunitivos

Emed $\geq 25lx$

Umed ≥ 0.30

Uext ≥ 0.15

GR < 60

Senda

Emed $\geq 20lx$

Umed ≥ 0.30

Uext ≥ 0.10

Para los dos casos:

T color $\leq 3.000 K$

Luminarias utilizadas.

Schreder Twixx 1 – 6527 -FL 5040 lm - 30W – 3000k 16 LED Cantidad: 40u

Se suministrará con doble brazo para la instalación para parques.

Formato de la presentación:

a.- Si el oferente opta por otra marca o modelo deberá:

1.- Cumplir con los parámetros luminotécnicos establecidos en la presente memoria a través de la incorporación de los archivos IES de las luminarias elegidas en el Dialux 4.13 que se adjunta Sendas_dlx y Reunitivos_dlx sin modificar la ubicación y las dimensiones de las postaciones, podrá variar los ángulos de posicionamiento de la luminaria. Todas las luminarias elegidas deben ser de un único modelo e idénticas.

2.- Cumplir con características similares formales, físicas y mecánicas, eléctricas y fotométricas de las luminarias de referencia. La potencia de la luminaria no podrá superar un 20% de las que tienen las luminarias de referencia.

3.- Desde el punto de vista ambiental no podrá superar el flujo lumínico emitido por las luminarias de referencia hacia el hemisferio superior.

4.- El grupo óptico Placas de Leds de la luminaria tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65.

5.- El grado de protección mecánica mínimo para toda la luminaria será IK08.

6.- El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos, bisagras serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente

7.- Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada. Deberá contar con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste

8.- El aislamiento será de Clase II.

9.- La luminaria deberá ser de volumen único. La luminaria no puede estar constituida por volúmenes independientes. Ejemplo: Placa de Leds y Driver en otro volumen por separado. Las luminarias tendrán el Driver incorporado en el volumen.

10.- El Driver deberá contar con soporte DALI.

11.- Las luminarias contarán con un dispositivo de supresión de sobretensiones a la entrada de 10kV.

12.- Las luminarias contarán con un dispositivo de supresión de sobretensiones a la entrada de 10kV. 2.- Deberá presentar los certificados de conformidad con las normas UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos: y UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares.

13.- Un archivo *.dwg, de acad de la luminaria en 3D

14.- Ficha técnica y documentación de la luminaria ofrecida

15.- Presentar la tabla de Datos garantizados

La potencia y el flujo nominal de la luminaria declarado (dato garantizado), no puede ser menor al 92.5%, ni mayor al 107.5% de los ensayos de tipo de IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products o de UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaires – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires o de los Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorios de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

El oferente deberá establecer una garantía de la mercadería ofrecida por un período mayor o igual a 5 años.

LED	
Nombre de la Empresa Fabricante del LED	
País de la Planta Fabricante del LED	
Marca	
Modelo	
Info del Binning	
LUMINARIA	
Nombre de la Empresa Fabricante del Luminaria	
País de la Planta Fabricante del Luminaria	
Marca	
Modelo	
Tensión Nominal de Trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo (V)	
Potencia (W)	
Factor de Potencia mayor a 0.92	
Distorsión de Armónica (mA/W/%)	
3ra armónica	
5ta armónica	
Clase II	
Flujo luminoso inicial (lm)	
Eficacia lumínica (lm/W)	
Temperatura de color °K	
Índice de reproducción cromática	
Corriente de alimentación de las placas de Leds(mA) del Driver	
Corriente en (mA) en cada Led	
% de flujo luminoso a las 25.000 horas (Proyección TM 21-11)	
% de flujo luminoso a las 48.000 horas (Proyección TM 21-11)	
Grado de hermeticidad IP	
Grado de Protección IK	

Temperatura INSITU Tc °C a Tamb= 15°C	
Garantía (años)	
DRIVER	
Nombre de la Empresa Fabricante	
País de origen	
Marca	
Modelo	
Sistema de dimerización	
Tensión nominal de trabajo (V)	
Rango de tensión de trabajo	
Potencia	

b.- El adjudicatario deberán presentar:

1.- Las luminarias deberán estar ensayadas bajo alguna de las siguientes normas:

- IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.
- UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaries – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires
- Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorios de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

Exclusivamente del reporte de estos ensayos se obtendrán los valores de: potencia eléctrica, coseno fi, flujo lumínico, distribución de intensidad luminosa, temperatura color y coordenadas cromáticas.

2.- Presentar la estimación de mantenimiento de flujo lumínico (LM-80, TM-21 e ISTMT)

Para la estimación de la depreciación del flujo lumínico se utilizará el ensayo y forma de cálculo:

- IES LM-80-08, IESNA Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Source
- IES TM-21-11, Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Source.

Se deberá presentar reporte de ensayo LM 80-08 de los Led utilizados y planillas de cálculo con el método TM-21 (<http://www.energystar.gov/tm21calculator>) para proyección L90 y L92 (por lo menos dos series de datos deberán ser para una corriente mayor o igual que la nominal y para dos temperaturas mayores que la temperatura Tc).

Los datos utilizados en la proyección TM-21 deberán corresponder con los que experimentan los leds instalados en la luminaria:

- Corriente de alimentación entregada por la fuente de poder (driver) en mA
- Temperatura Tc del led cuando la luminaria opera a una temperatura ambiente de 15°C
- Corriente que circula por cada led en mA

La temperatura del led utilizado en la proyección TM-21 deberá ser verificada mediante ensayo IN-SITU Temperatura Measurement Testing (ISTMT). Se aceptarán medidas de temperatura realizadas por laboratorios independientes debidamente acreditados.

La proyección de la depreciación lumínica debe estar garantizada por el fabricante, y en total consistencia con el modelo de LED utilizado, y las características técnicas de los disipadores, todo montado en la luminaria completa. El oferente deberá presentar:

a.- El archivo ENERGY STAR TM-21 Calculator for Uneven Test Intervals rev 2-8-2016_1.xls

b.- Los valores de depreciación que se desprende del método TM 21 para 25.000 hs y para 48.000 hs. En el primer caso deberá ser mayor a 0.95 y en el segundo mayor a 0.92

Los resultados deberán contar con solo dos cifras significativas después del punto decimal. Si la tercera cifra es < 5 la segunda cifra se mantiene igual si es >= 5 la segunda cifra se incrementa en una unidad. La cuarta cifra no se considera.

3.- Presentar el ensayo de Seguridad Fotobiológica

Las luminarias deberán estar ensayadas bajo la norma UNE -EN 62471 como Riesgo 0 y/o Riesgo

4.- Presentar la **Directiva RoHS**

Deberá entregar los documentos donde los fabricantes declaran las partes de las luminarias que cumplen con la directiva RoHS 2002/95/EC

5.- La luminaria deberá incluir en su superficie exterior superior un zócalo NEMA 7 (0-10V/DALI o 1-10V/DALI), que cumpla el estándar “ANSI C136.41 Dimming Receptacle”. Todas las luminarias deberán incluir una tapa que permita que la luminaria funcione sin la necesidad del controlador.