



# ET802 Luminarias para bombillas de sodio 600 W

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
1	05 Noviembre 2013



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





## 1. OBJETO

---

Establecer las condiciones que deben satisfacer las luminarias para bombillas de sodio 600 W alta intensidad de descarga, las cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y **calidad** para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de B.T.

## 2. ALCANCE

---

La presente especificación se aplicará en todas las luminarias para bombillas de sodio 600 W alta intensidad de descarga de alumbrado público que adquiera Enel Colombia S.A. ESP.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO

---

Las luminarias serán utilizadas para su instalación en el **sistema** de alumbrado Público del área de concesión de Enel Colombia S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

<b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES</b>	
a. Altura sobre el nivel del mar	2 640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.
f. Instalación	A la intemperie

<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
a. <b>Tensión Nominal</b> del sistema	
Línea - Línea	208, 240 V
Línea - <b>Neutro</b>	220, 277 V
b. Frecuencia del sistema	60 Hz



## 4. SISTEMA DE UNIDADES

---

Todos los documentos técnicos, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del [sistema](#) Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

## 5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

---

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	900	Reglas generales y especificaciones para el alumbrado público
NTC	1000	<a href="#">Sistema</a> Internacional de Unidades.
NTC	1156	Productos metálicos y recubrimientos. Ensayos cámara salina.
NTC	1470	Electrotecnia Casquillos y portalámparas roscados E27 y E40. Dimensiones y galgas de verificación.
NTC	2050	Código <a href="#">Eléctrico</a> Nacional (conexiones internas).
NTC	2117	Balastos para bombillas de alta intensidad de descarga. Requisitos generales y de <a href="#">seguridad</a> .
NTC	2118	Balastos para bombillas de alta intensidad de descarga. Requisitos de funcionamiento.
NTC	2119	Bombillas de vapor de mercurio a alta presión.
NTC	2154	Bloques terminales para uso industrial.
NTC	2230	Luminarias parte 1. Requisitos generales y ensayos
NTC	2243	Electrotecnia Bombillas de vapor de sodio a alta presión.
NTC	2394	Bombillas eléctricas de haluro metálico de 1000 W.
NTC	2466	Equipos de control a <a href="#">baja tensión</a> . Contactores.
NTC	2470	Dispositivos de fotocontrol intercambiables para iluminación pública.
NTC	3200-1 3200-2	Arrancadores para bombillas de sodio alta presión.



NTC	3279	Grados de protección dado por encerramiento de equipo <b>eléctrico</b> [Grados IP]
NTC	3280	Equipo de control de <b>baja tensión</b> .
NTC	3281	Bombillas de vapor de mercurio. Métodos para medir sus características.
NTC	3547	Electrotécnia. Controles para sistemas de iluminación exterior.
NTC	3657	Pérdidas máximas en balastos, para bombillas de alta intensidad de descarga.
NTC	4545	Métodos de <b>ensayo</b> para la medición de pérdidas de potencia en balastos.
NTC	ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para <b>inspección</b> por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de <b>calidad</b> para <b>inspección lote a lote</b> .
IEC	60188	High Pressure mercury vapor lamps
IEC	60529	Degree of protection by enclosures [IP Code]
IEC	60566	Condensadores fijos para aplicaciones de corriente alterna.
IEC	60598 1-2-3	Luminaries for road and street lighting. Particular requirements.
IEC	60662	High pressure sodium vapor lamps.
IEC	60922	Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). General and safety requirements
IEC	60923	Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). Performance requirements
IEC	61347-1	Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements.
IEC	61347-2-1	Lamp controlgear - Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters).
IEC	61048	Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits. Performance requirements".
IEC	61049	Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits. General and safety requirements".
IEC	67004-21	Características de bases o casquillos para bombillas



ANSI	C 136-10	For physical and electrical interchangeability of photocontrol devices, plugs, and mating receptacles used in roadway lighting equipment
ANSI	C 82.4	Ballasts for high intensity discharge and low pressure sodium lamps.
ANSI	C 82.6	Reference ballasts for high intensity discharge lamps methods of measurement.
ANSI	IEEE STD 428	Thyristor AC power controllers, definitions and requirements
ASTM	B-88	Standard specification for seamless copper water tube.
CIE	115 - 1995	Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic
CIE	31 - 1976	Glare and uniformity in road lighting instalations - 1976
CIE	115 - 1995	Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian trafic.
CIE	136 - 2000	Guide to the lighting of urban areas
CIE	140 - 2000	Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras
DIN	5035	Características de reproducción cromática y tonos de luz
DIN	49620	Características de bases o casquillos para bombillas
EN	50102	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
NBR	5123	Relé fotoeléctrico y bases para Iluminación Pública. Especificación y métodos de <a href="#">ensayo</a> .
NEMA	ICS-4	Terminal blocks for industrial use.
UL	1598	Luminaires
MMyE	RETILAP	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Publico

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente [Especificación Técnica](#) .

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel



Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

## 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

---

### 6.1 Exigencias

---

#### LUMINARIA

A continuación se transcriben la definiciones de luminarias de acuerdo a su clase:

**Luminaria Clase I:** Luminaria en que la protección contra los choques eléctricos no recae exclusivamente sobre el aislamiento principal, sino que comprende una medida de seguridad suplementaria bajo la forma de medios de conexión de las partes conductoras accesibles con un conductor de protección puesto a tierra, formando parte del cableado fijo de la instalación, de tal manera que las partes conductoras accesibles no puedan llegar a ser peligrosas, en caso de defecto del aislamiento principal. (UNE EN 60598 parte I).

**Luminaria Clase II:** Luminaria en que la protección contra los choques eléctricos no recae únicamente sobre el aislamiento principal, sino que comprende medidas de seguridad suplementarias, tales como el doble aislamiento o el aislamiento reforzado. Estas medidas no comprenden medios de puesta a tierra como protección y no dependen de las condiciones de instalación. (UNE EN 60598 parte I)

- No se aceptan cuerpos de luminarias fabricados en acero tipo cold rolled ni por el proceso de fundición en arena.
- No se aceptan luminarias con desajustes parciales, para ello, se exigen bisagras con un sistemas que permitan gran precisión, tanto el momento de abrir como al momento cerrar la **luminaria** .
- No se permite la utilización del **sistema** de guaya para limitar la apertura entre carcasa y aro portarefractor; se exige una apertura máxima 110 grados, la cual debe incorporarse en la bisagra, con un **sistema** apropiado de limitación.
- Ninguno de los elementos o partes de la **luminaria** deben presentar rebabas, puntas o bordes cortantes.
- Se solicita que para la apertura y mantenimiento de los equipos, las luminarias sean abatibles por la parte superior (semi-carcasa superior). Para ello, se exige un limitador de apertura tipo telescópico.
- El conjunto óptico deberá ser independiente del conjunto eléctrico

#### CONJUNTO ÓPTICO

- Para el cambio o instalación de la **bombilla** no se permite desacoplar el refractor (difusor o cubierta



transparente), ni el reflector.

- No se aceptan reflectores con películas del tipo pintado o esmaltado.

### **CONJUNTO ELÉCTRICO**

- La **luminaria** debe ser clase 2 de tal manera que se suministre con cubierta y bandeja aisladas y medio para conexión y desconexión de la alimentación de energía.

- No se acepta el suministro de más de un capacitor por balasto.

- Para el conjunto **eléctrico** de la **luminaria** (balasto, condensador y arrancador en caso de utilizar balastos magnéticos), no se acepta que estos equipos estén provistos de conductores tipo **alambre** ; todos deben ser conductores tipo **cable** .

## **6.2 Características generales luminarias**

---

Las luminarias requeridas por Enel Colombia S.A. deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar de acuerdo con el último diseño certificado del fabricante y ser aptas para instalación en el **sistema** de alumbrado público.

- Poseer la **certificación** del **producto** y de su matriz de intensidades, expedida por un organismo acreditado o reconocido. Dicho certificado deberá entregarse a Enel Colombia S.A., por parte del fabricante o importador.

- La carcasa de la **luminaria** deberá enteriza, es decir, cuando el reflector y la carcasa de la **luminaria** son elementos independientes en el conjunto óptico. En ningún caso se acepta la utilización de luminarias del tipo carcasa partida.

- Garantizar los siguientes índices de hermeticidad:

<b>ÍNDICE DE HERMETICIDAD</b>	
Conjunto óptico	IP $\geq$ 65
Conjunto <b>eléctrico</b>	IP $\geq$ 43



- El cuerpo de la **luminaria** debe ser tal que aloje y proteja de la intemperie a los conjuntos óptico y **eléctrico** , teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- (a) Resistente a los cambios bruscos de temperatura.
- (b) Resistente a altas temperaturas durante períodos prolongados, evitando cristalización o rompimiento. En el caso de construcciones mediante el proceso de inyección en plástico, se deberá certificar que el **material** sea retardante a la llama.
- (c) Posea un grado de protección contra el impacto mínimo de IK09
- (d) Garantice la estabilidad del color contra rayos ultravioleta
- (e) Con acabado exterior en color gris RAL 7004.

- Asegurada antivandálicamente a través de:

- (a) Tuerca **fusible** y tornillo pasante o varilla grafilada.
- (b) Cierre de **seguridad** con tornillo cabeza triangular
- (c) Bloqueo antigiro del fotocontrol.

### **6.3 Características para la fijación de la luminaria**

---

- Estar provista de un **sistema** de sujeción para su montaje, de acuerdo con lo establecido en la categoría Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.

- La fijación debe realizarse fácilmente y sin necesidad de desarmar la **luminaria** o de utilizar accesorios complementarios y/o herramientas especiales.

- Apropia para la fijación a soportes (brazos) con diámetro de 1 ½”.

- Asegurada al soporte (brazo) para dificultar su retiro, mediante cualquiera de los siguientes sistemas:

- (a) Tornillo pasante de 3/8”x 80mm y tuerca cónica de cabeza **fusible** removible (galvanizados en caliente y con rosca estándar).
- (b) Varilla redonda 3/8” con grafilado en la punta de 20 mm.

Teniendo en cuenta que:

- El tornillo, la tuerca ó la varilla deben suministrarse con la **luminaria** .





- El tornillo pasante debe instalarse sin tener que desacoplar el plato de montaje.

## 6.4 Características del diseño de iluminación

Enel Colombia S.A. solicita el diseño de un km típico y los cálculos deben realizarse de acuerdo con la metodología descrita en la norma CIE-140 (2000), aclarando en su propuesta la información relevante al diseño.

Para efectos del diseño de iluminación y el cálculo de los parámetros correspondientes, el Oferente debe tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos:

- Las luminarias deben ser adecuadas para utilizarse en las siguientes tipos de vías:

TIPO DE LUMINARIA	ANCHO (m)		INTERDISTANCIA (m)	ALTURA LIBRE (m)
	CALZADA	ANDEN		
Sodio 600 W	20	4	$\geq 55$	16

### Notas:

Las secciones transversales de vías se relacionan en la categoría Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.

- La superficie de la vía (calzada) es tipo R3, con un coeficiente de reflexión  $Q_0 = 0,07$  tipo asfalto.

- Las dimensiones de los soportes (brazos) de las luminarias deben cumplir con lo establecido en la categoría Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.

- La altura del andén, Para todos los cálculos será igual a 0,15 m.

- La distancia entre el borde del andén y el eje del poste será igual a 0,60 m.

- El factor de **mantenimiento** aplicado al conjunto óptico, será igual a 0,86.

- Las bombillas deben ser adecuadas para ser instaladas en el tipo de **luminaria** que exige la presente especificación; el flujo luminoso de la **bombilla** para realizar los cálculos fotométricos, debe ser:

### Bombillas de sodio HID



<b>POTENCIA (W)</b>	<b>FLUJO (Lumen )</b>
600	90 000

**Notas:**

Las secciones transversales de vías se relacionan en el Tomo VI *Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.*

- La superficie de la vía (calzada) es tipo R3, con un coeficiente de reflexión  $Q_0 = 0,07$  tipo asfalto.
- Las dimensiones de los soportes (brazos) de las luminarias deben cumplir con lo establecido en el Tomo VI Normas de Construcción de Alumbrado Público de Enel Colombia S.A.
- La altura del andén, Para todos los cálculos será igual a 0,15 m.
- La distancia entre el borde del andén y el eje del poste será igual a 0,60 m.
- El factor de **mantenimiento** aplicado al conjunto óptico, será igual a 0,86.
- Las bombillas deben ser adecuadas para ser instaladas en el tipo de **luminaria** que exige la presente especificación; el flujo luminoso de la **bombilla** para realizar los cálculos fotométricos, debe ser:

<b>Bombillas de sodio HID</b>	
<b>POTENCIA (W)</b>	<b>FLUJO (Lumen )</b>
600	90 000

- Los parámetros para el análisis en el diseño de la iluminación son los siguientes:

<b>UNIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>L (cd / m<sup>2</sup>)</b>	<b>Luminancia</b> promedio mantenida
<b>E (Luxes)</b>	<b>Iluminancia</b> promedio mantenida



<b>U<sub>o</sub></b>	Uniformidad general
<b>U<sub>L</sub></b>	Uniformidad longitudinal
<b>TI</b>	Incremento del umbral máximo inicial
<b>SR</b>	Relación de alrededores
<b>N</b>	Número de luminarias por km típico

- Los valores mínimos exigidos por Enel Colombia S.A. son los indicados a continuación:

<b>POTENCIA</b>	<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>L (cd/m<sup>2</sup>)</b>	<b>U<sub>o</sub></b>	<b>UL [%]</b>	<b>TI [%]</b>	<b>SR [%]</b>
<b>Sodio 600 W</b>	Malla vial arterial principal y complementaria	$\geq 1,5$ y $\leq 2$	$\geq 0,4$	50	10%	50

#### NOTAS:

- El oferente deberá presentar los valores del nivel de **iluminancia** , obtenidos en el cálculo.
- La malla vial arterial principal y complementaria corresponde a los tipos de vías V0, V1 y V2, V3

## 6.5 Características técnicas de las luminarias

Además de los requisitos técnicos contemplados en las Normas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

### 6.5.1 Tipo de Luminarias

Las luminarias deben ser del tipo horizontal cerrado, con reparto de flujo luminoso asimétrico en los planos C-90/270 grados con mayores intensidades hacia C-90 grados y simétrico hacia los planos C-0/180 grados. Las luminarias deben ser suministradas con todos los elementos necesarios para su operación, con excepción de la **bombilla** , el fotocontrol y el brazo para instalación.

### 6.5.2 Conjunto Eléctrico

Debe estar constituido por los elementos eléctricos de la **luminaria** (balasto - condensador - arrancador en caso de utilizar balastos magnéticos, fusibles y portafusibles y bornera de conexión de acometida). El conjunto **eléctrico** debe acoplarse en el interior del cuerpo de la **luminaria** en un plato de montaje con



las siguientes características:

- Preferiblemente plano.
- Apropiado para realizar una fácil **inspección** , limpieza, **mantenimiento** y reemplazo de sus elementos.
- Sin bordes o puntas cortantes.
- Con venas estructurales para dificultar su deflexión.
- Con un espesor mínimo de 1,15 mm y protección superficial con galvanizado en frío (zincado) de mínimo 15 micras

La construcción de la **luminaria** debe permitir fácil ventilación del **sistema eléctrico** , sin que sobrepase la temperatura máxima que puede soportar cada uno de los elementos que lo constituyen y conservando el IP garantizado.

Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillería que se encuentre directamente en contacto con una conexión eléctrica (punto vivo) deben ser del tipo no ferroso. Además, las conexiones libres o suspendidas dentro del conjunto **eléctrico** deben llevar **conectores de resorte o terminales aislados** .

El conjunto **eléctrico** de las luminarias para bombillas de sodio, debe ser protegido con fusibles de 10 amperios tipo ATM ó KTK, con nivel mínimo de aislamiento de 600 Voltios y capacidad de interrupción de 10 kA.

Las características eléctricas exigidas por Enel Colombia S.A. para los elementos que hacen parte del conjunto **eléctrico** de la **luminaria** , deben estar de acuerdo con las siguientes indicaciones:

NORMA Enel Colombia	DESCRIPCIÓN
---------------------	-------------



**Condensador ET817**

- Los condensadores para bombillas de sodio 600 W requeridos por Enel Colombia S.A., deben cumplir con las siguientes condiciones:
- Ser del tipo seco (polipropileno metalizado o correspondiente) y cubierta plástica ó aislada en aceite (libre de PCB ´s).
  - Estar fabricado en un **material** que retarde la llama (autoextinguible).
  - No debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
  - El cambio del valor de la capacitancia con variaciones de temperatura entre - 40 °C a +25 °C, debe estar dentro del intervalo de + 2 % a - 5 % y para un cambio de temperatura de + 25 °C a + 90 °C, debe estar dentro de un intervalo de + 2 % a - 7 %.
  - El factor de disipación no debe exceder el 0,1% de su **tensión nominal** y a cualquier temperatura entre + 25°C y + 90°C.
  - Ser del tipo no inductivo.
  - Ser aptos para trabajar durante períodos prolongados a una **tensión** que no exceda el 110% de su **tensión nominal** , dentro de las temperaturas admisibles.
  - Deben tener internamente una resistencia de descarga entre los terminales, que garantice una **tensión** en bornes del condensador de 50 V o menos, después de un (1) minuto de haber desconectado la fuente de alimentación.
  - Ser diseñados de tal manera que puedan soportar temperaturas desde -40 °C hasta +90 °C sin que se afecte su normal funcionamiento.
  - Los terminales de los condensadores deben ser del tipo **cable** soldable de 20 cm de largo con los extremos estañados, el aislamiento debe ser PVC 105 °C y 600 V. No se aceptara que estos equipos estén provistos de terminales tipo bornera.
  - Debe soportar una **tensión** de 1,75 Vn entre terminales durante un (1) segundo y 2 Vn + 1000 V entre los terminales y la carcasa durante un (1) minuto.
  - Se exige que el **sistema** de fijación del elemento tenga perno y tuerca.

**CARACTERÍSTICA TÉCNICAS**

<b>CAPACIDAD NOMINAL [ μ F]</b>	<b>TENSIÓN NOMINAL [V]</b>	<b>Calibre conductor (AWG)</b>	<b>TOLERANCIA [%]</b>	<b>POTENCIA DEL BALASTO [W]</b>	<b>TENSIÓN DEL BALASTO [V]</b>
55	330	14	5	600 REACTOR	208/220/240
55	450	14	3	600 CWA	208/220/240



NORMA Enel Colombia	DESCRIPCIÓN
<b>Balasto ET845</b>	<p>Los balastos magnéticos para bombillas de sodio 600 W requeridos por Enel Colombia S.A., deben cumplir con las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe estar provisto para su conexión, con terminales tipo conductor (cable), con longitud no menor a 20 cm y con puntas estañadas.</li> <li>- No estar provistos de terminales tipo bornera ó terminales tipo pala (conexión rápida, lengüeta, etc.).</li> <li>- El aislamiento de las bobinas de los balastos debe presentar una resistencia de aislamiento de 2 Megaohmios entre el devanado y la cubierta metálica exterior y deben poder soportar una <b>tensión de ensayo</b> de <math>2(U) + 1000 \text{ V}</math> (<math>U = \text{Tensión nominal de operación}</math>) a frecuencia industrial durante un minuto (NTC 2117).</li> <li>- El núcleo del balasto debe estar construido en lámina magnética y el ajuste entre las láminas debe ser soldado. No se aceptan ajustes con tornillos.</li> <li>- Cuando se utilice con bombillas de vapor de sodio a alta intensidad de descarga, deberá tenerse en cuenta que, deben limitar la potencia entregada a la <b>bombilla</b> de referencia, cuando se opere a su <b>tensión</b> objetivo como se especifica en la hoja respectiva de la norma NTC 2243, a no menos de 95% y no más del 105% de los valores correspondientes obtenidos cuando se opere la misma <b>bombilla</b> de referencia con su respectivo balasto de referencia a la misma <b>tensión</b> objetivo de la <b>bombilla</b> .</li> <li>- El valor de potencia de la <b>bombilla</b> a la <b>tensión</b> objetivo de la misma es tomado de un gráfico de potencia de <b>bombilla</b> contra la <b>tensión</b> de la <b>bombilla</b> , trazado de los resultados obtenidos en el procedimiento de prueba.</li> <li>- No se aceptaran que las pérdidas en los balastos, sean superiores a las establecidas aquí, determinadas con base en los procedimientos indicados en las Normas.</li> <li>- Si se utilizan balastos del tipo abierto se exige que los mismos, lleven tapas protectoras para los devanados.</li> </ul>
<b>CARACTERÍSTICA TÉCNICAS</b>	



Descripción	Potencia 600 w	
	REACTOR	CWA
Tensión de servicio [V]	208/220/240 V	120/208/240/277 V
Corriente nominal bombilla [A]	6,20 A	
Potencia nominal de la bombilla [W]	600 W	
Corriente máxima de corto circuito (100% de la tensión nominal ) [A]	9,29 A	2,06 A
Tensión mínima de circuito	198 V	
Tensión pico de arranque [kV]	Mínimo	4
	Máximo	5
Variación máxima de potencia de la bombilla para variaciones de $\pm 10\%$ (cwa) y $\pm 5\%$ (reactor) de $V_{NOMINAL}$ de conexión [%]	12	
Pérdidas máximas [W]	60	100

NORMA Enel Colombia	DESCRIPCIÓN
---------------------	-------------



### Arrancador ET846

- El arrancador para bombillas de sodio 600 W requeridos por Enel Colombia S.A., debe ser diseñado, fabricado e instalado, para el adecuado encendido de las bombillas, cumpliendo con las siguientes condiciones:
- Deben garantizar el encendido de bombillas del tipo estándar, súper o plus.
  - No debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
  - Debe ser capsulado y fabricado en un **material** autoextingible. La carcasa debe ser del tipo plástica.
  - Ser diseñados de tal manera que puedan soportar temperaturas desde -40 °C hasta +90 °C sin que se afecte su normal funcionamiento.
  - Los terminales deben ser del tipo **cable** soldable de 20 cm de largo con los extremos estañados, con aislamiento mínimo de 105 °C y 600 V. Deben ser diseñados de forma que se garantice una buena conexión eléctrica y que además sean mecánicamente seguros. No se aceptara que estos equipos estén provistos de terminales tipo bornera.
  - El arrancador debe tener claramente identificados y de manera permanente sus terminales de conexión.
  - Deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 MW.
  - Deben soportar una **tensión** de 2 Vn + 1000 V, entre terminales durante un (1) minuto.
  - El pulso generado por el arrancador, debe tener la energía necesaria (altura, ancho y repetición) para garantizar:
    - a) Un arranque rápido y confiable de la **bombilla** .
    - b) Un correcto encendido de las bombillas ante encendido en frío y reencendido en caliente.
  - En condición de **daño** de la **bombilla** (fin de la **vida útil** , ausencia de ella por vandalismo, bulbo roto o desconexión temporal), preferiblemente el arrancador debe poseer un sistema de parada automática
  - Debe generar pulsos o un tren de pulsos, en cada uno de los semiperíodos de la onda, aprovechando de esta forma, la **tensión** de alimentación y creando más de un pulso por ciclo.
  - Se exige que el **sistema** de fijación del elemento tenga perno y tuerca.
  - Con balasto reactor: Se acepta únicamente los tipo paralelo.
  - Con balasto autoregulado CWA: Podrán ser del tipo paralelo.

#### CARACTERÍSTICA TÉCNICAS

	PULSO [kV]		Ancho del pulso medido a		Tasa de repetición del pulso
	Mínimo	Máximo	± [ μ s]	[V]	
	4	5	1	3500	1 por ciclo





Los extremos de los elementos que hacen parte del conjunto **eléctrico** (balasto, condensador y arrancador de las luminarias), deben ser estañados y de suficiente capacidad para soportar las corrientes propias del conjunto **eléctrico** , sin excesivo calentamiento y/o caídas de **tensión** perjudiciales para la operación normal de la unidad.

### 6.5.3 Acometida de la **luminaria**

Para la alimentación o acometida, la **luminaria** deberá contar el **sistema** de prensaestopa, adecuado para recibir dos conductores calibre 14 AWG.

Si se utiliza el **sistema** de pasacables, se exige la implementación de un prensador para la acometida hacia la **luminaria** ; el pasacables debe tener un ajuste perfecto que evite su pérdida y que conserve el grado de hermeticidad IP de la **luminaria** .

Para la alimentación de la **luminaria** , debe ser instalada exclusivamente una bornera para conexión y desconexión de los cables de alimentación con los componentes del conjunto **eléctrico** con las siguientes características:

- Fabricada en **material** con clase térmica no inferior a 105 ° C, con **tensión** de aislamiento 600 V, y con nivel mínimo de temperatura igual al del balasto (tW).
- Capaz de albergar fácilmente un conductor tipo **cable** calibre No. 14 AWG.
- De fijación libre dentro del conjunto **eléctrico** de la **luminaria** .
- Rotulada claramente indicando la(s) fase(s), o si es del caso, cuál de los bornes corresponde al **neutro** .
- Los contactos deben ser fabricados en un **material** no ferroso, protegido contra la **corrosión** y de dimensiones que garanticen el contacto **eléctrico** (suficientes para albergar fácilmente un conductor calibre No. 14 AWG por punto de conexión).

### 6.5.4 Conjunto óptico

Encargado de distribuir el flujo luminoso emitido por la **bombilla** , con el fin de obtener los niveles de iluminación exigidos en las vías. Debe ser diseñado para prevenir que los rayos reflejados, produzcan un incremento de temperatura en la **bombilla** .

Se constituye por un reflector, un refractor (difusor o cubierta transparente), **sistema** de ajuste o reglaje para la **bombilla** , portabombillas y sus correspondientes elementos de cierre.

Las características eléctricas exigidas por Enel Colombia S.A. para los elementos que hacen parte del conjunto óptico de la **luminaria** , deben estar de acuerdo con las siguientes normas:



<b>NORMA Enel Colombia</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
ET-825	Especificaciones Técnicas Portabombillas para Luminarias de AP

#### **6.5.4.1 Reflectores**

En términos generales las especificaciones señaladas a continuación corresponden a reflectores fabricados en lámina de aluminio, tecnología más utilizada en la construcción de reflectores para luminarias; sin embargo, se aceptarán materiales que garanticen como mínimo las mismas características especificadas para los reflectores de aluminio.

Los reflectores deberán presentar las siguientes características:

- Presentar un coeficiente de reflexión superior al **90 %**
- Ser del tipo liso y no presentar limaduras, superficies cortantes, remaches, tornillos, arandelas y estar libre de todo tipo de rebabas.
- Cuando este fabricado en lámina de aluminio, deberá tener como mínimo una pureza de 99,5% y 1 mm en el espesor. Deberá poseer abrillantado químico o electrolítico y acabado con una película uniforme de anodizado de mínimo 5 micrómetros de espesor.
- La fijación del reflector a la carcasa deberá realizarse mediante dispositivos de sujeción que garanticen su estabilidad; para ello se exige, que dentro del conjunto óptico, existan guías de asiento y topes de fijación para el reflector.
- La superficie reflectora deberá ser uniforme en cuanto al aspecto del acabado y no deberá presentar manchas, depósitos de polvo metálico o cualquier otro tipo de defecto (rugosidades, protuberancias, etc.), que puedan llegar a afectar el comportamiento óptico de la **luminaria** .
- Una vez montado el reflector en el cuerpo de la **luminaria** , no deberá sufrir deformaciones por causa de cambios de temperatura.
- El diseño del reflector debe evitar la reflexión de haces de luz sobre la **bombilla** y limitar el aumento de **tensión** en ésta, durante la operación normal de la **luminaria** a no más de 20 voltios para luminarias de 600 W.

#### **6.5.4.2 Refractor o Cubierta Transparente**

Para las luminarias, el refractor debe presentar las mejores características ópticas y ser adecuado para intemperie, resistente a cambios bruscos de temperatura, a altas temperaturas durante períodos



prolongados (evitando cristalización o rompimiento) y al impacto (IK 06 mínimo), protegido contra rayos ultravioleta con una transmitancia superior al **85%** .

Se aceptan refractores preferiblemente contruidos en vidrio liso templado de mínimo 5 mm de espesor. En ningún caso se aceptan refractores prismáticos exteriores, puesto que el factor de **mantenimiento** se eleva, por la acumulación de sedimentos y partículas.

#### **6.5.4.3 Reglaje de la luminaria**

El elemento para fijación del portabombillas deberá permitir ajustes en sentido horizontal.

El ajuste del portabombillas deberá estar provisto de un **sistema** de marcación grabado, que permita regularlo en varias posiciones (mínimo 3, adelante-medio-atrás) de distribución del flujo luminoso. Debe quedar marcada una de las posiciones, como una guía que evite su cambio en el futuro.

Se debe garantizar que para cualquier posición seleccionada, no se presentarán acercamientos de la **bombilla** , a ninguna de las superficies internas del conjunto óptico de la **luminaria** .

Así mismo, en cualquier posición de la **bombilla** , el reflector debe ser diseñado y fabricado de tal forma que impida que los rayos de luz reflejados, incidan sobre el tubo de descarga de la **bombilla** .

#### **6.5.4.4 Portabombillas**

El portabombilla debe tener tal diseño, que cumpla con la prueba de calentamiento, cámara salina, nivel de aislamiento y coeficiente de dilatación especificados en la norma NTC 2230 y los requisitos de la NTC 1470.

Además de los requisitos técnicos contemplados en las Normas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cumplir con los requisitos de **seguridad** respecto a la **tensión** de encendido, junto con las distancias mínimas de partes activas, por aire y por la superficie (Norma IEC 598, equivalente a la EN 60598-1)
- Ser apropiado para poder instalar bombillas de alta intensidad de descarga, las cuales poseen **alta tensión** de encendido y altas temperaturas.
- Ser del tipo pesado “de rosca iridizada o niquelada y preferiblemente fresada en tubo de cobre tipo K (según norma ASTM B-88)”.
- Todos los contactos del portabombillas, deben ser fabricados en plata, níquel o aleaciones de cobre con gruesas películas de níquel, según las características de la **bombilla** ( **tensión** , intensidad, temperatura, etc.)
- El contacto central, debe estar sometido a presión mediante un resorte de acero inoxidable.
- La base que contiene los elementos metálicos de contacto deberá ser fabricada en porcelana eléctrica



esmaltada, de superficie homogénea, libre de porosidades y agrietamiento, aislada para una **tensión nominal** de 600 V y evitando el contacto con el casquillo de la **bombilla** .

- Al contacto central del portabombilla debe ser conectado el conductor que suministra el pulso del arrancador.
- Toda la tornillería y elementos metálicos complementarios deberán ser protegidos mediante el proceso de plateado ó niquelado.
- El **sistema** de montaje y sujeción del portabombillas debe estar diseñado para que se permita su fácil retiro, reposición e instalación.
- El portabombillas deberá soportar pulsos provenientes del arrancador sin ningún desperfecto, de mínimo:

<b>TIPO DE BOMBILLA</b>	<b>PORTABOMBILLAS TIPO</b>	<b>PULSO</b>
Vapor de sodio 600 W	E40	4 a 5 kV

El tipo de rosca debe ser el apropiado para la bombillería con casquillo tipo **E40/40 o Mogul** en luminarias de sodio 600 W.

- Las conexiones directas al portabombillas, deben ser en **cable** de cobre siliconado, aislado para 600 V y apto para una temperatura de 200 ° C con longitud mínima de 30 cm.
- Las puntas de los conductores siliconados deberán conectarse al portabombillas a través de terminales tipo ojo. Otro tipo de conexiones deberán ser autorizados por Enel Colombia S.A.
- Los bornes para la sujeción del **cable** , deberán permitir la fijación de cables siliconados aislados hasta 14 AWG.
- Los tornillos del portabombillas que sujetan el **cable** , deben ser de cabeza cilíndrica
- Las conexiones del cableado a los contactos del portabombilla, deben hacerse en forma que aseguren el contacto **eléctrico** durante la **vida útil** del portabombilla.

### **6.5.5 Receptáculos para Fotocontrol**



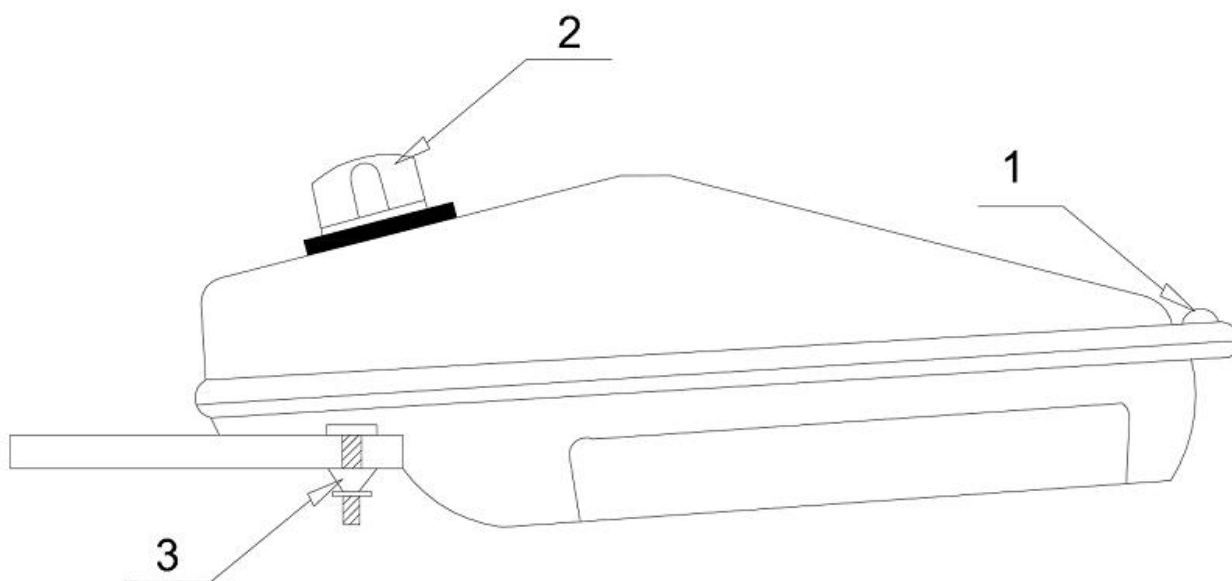
Las luminarias deben suministrarse con un receptáculo tripolar, que cumpla con las especificaciones de la norma NTC 2470 (EEEI-NEMA TDJ-146) ANSI C. 136-10.

Incorporado externamente en la parte superior de la carcasa y permitir giros hasta 360 grados, adecuados para instalar fotocontroles de las características descritas en la misma norma.

### 6.5.6 Sistemas Antihurto

Los temas de **seguridad** de las luminarias se enfocan a:

- Cierre de la **luminaria** con tornillo de **seguridad** y llave especial (1)
  - Bloqueador de giro del fotocontrol (2)
- Aseguramiento del brazo a la **luminaria** (3)



#### 6.5.6.1 Cierre de la **luminaria** con tornillo de **seguridad** y llave especial (1)



Se utiliza como elemento de **seguridad** , fijación, ensamble y cierre, entre el aro porta refractor y la carcasa de la **luminaria** . Para ello, se utilizan dos tipos de tornillos: de cabeza triangular y de cabeza codificada.

El primero se utiliza para que las luminarias suministradas de fábrica tengan cierre adecuado, siendo solamente utilizado en lugares definidos por la empresa (sitios definidos de bajo riesgo al hurto).

El de cabeza codificada con su llave especial, lo instalará Enel Colombia S.A. a cambio del triangular en los sitios definidos como de alto riesgo de hurto.

#### a) Tornillo de cabeza triangular y llave

El tornillo de cabeza triangular es un elemento de fijación roscado exteriormente, diseñado para acoplar la carcasa y aro de la **luminaria** ; consta de cabeza y cilindro, sobre la cual se aplica el par de apriete, para asegurar de una forma adecuada a la **luminaria** .

La llave debe ser fabricada en acero con un recubrimiento electrofítico de protección, de las dimensiones y medidas indicadas en la figura anterior. Se exigirá que las luminarias se provean con una llave, por cada cincuenta unidades suministradas. Para pedidos menores a cincuenta luminarias, se suministrará una llave.

#### b) Requisitos del **producto**

Los tornillos deberán ser fabricados en bronce - latón, acero iridisado ó oxidable de alta resistencia y cumplir con las especificaciones de la norma ANSI B 1.1.

Todos los tornillos, deberán suministrarse con su respectiva arandela de **seguridad** y debe cumplir con las dimensiones descritas en la figura anterior.

Las partes roscadas de las mismas deben avellanarse en la cara o caras de contacto

#### c) Requisitos geométricos

Los tornillos se conformarán en forma, dimensiones y tolerancias de acuerdo con las indicadas en las figuras anteriores.

<b>Tamaño nominal</b>	<b>Designación</b>	<b>Clase</b>	<b>Diámetro externo</b>	
			<b>Máy. (pulg)</b>	<b>Mín. (pulg)</b>
¼" -20 hilos	UNC	2A	0.2489	0.2408



d) Características generales

Los tornillos de **seguridad** deben cumplir con las siguientes características:

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>DIMENSIONES</b>
Longitud Total	42
Diámetro de la cabeza	10
Longitud de la cabeza	18
Longitud del área roscada	22
Tipo de rosca	¼ 20 UNC
Paso de la Rosca	20 hilos/pulg.
Tolerancia	Long ± 5 Diam ± 0.2
<b>Material</b>	Bronce - Latón ó Acero inoxidable

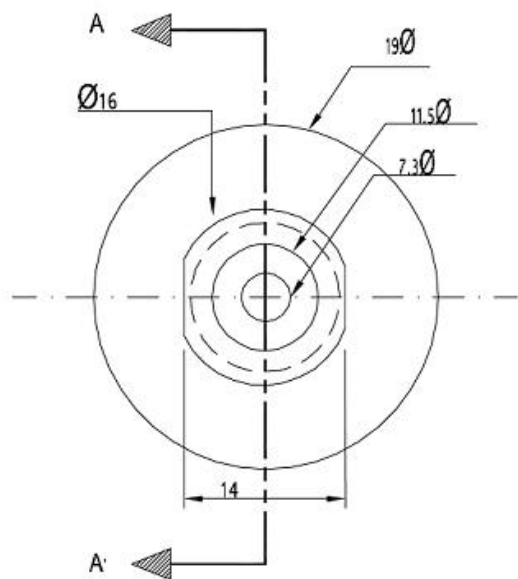
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>DIMENSIONES</b>
Composición Química para el bronce	Cu-70%, Zn-30%
Carga a la Torsión Kg-m	7.5 (Bronce-latón)
	10 (Acero inoxidable)
Carga a la Tracción Kg/mm <sup>2</sup>	14-15 (Bronce-latón)
	26 (Acero inoxidable)

e) Sistema de **seguridad**

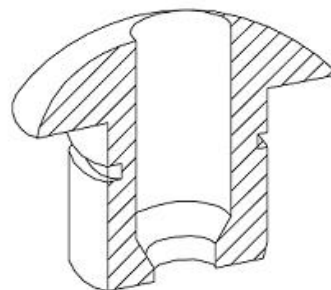
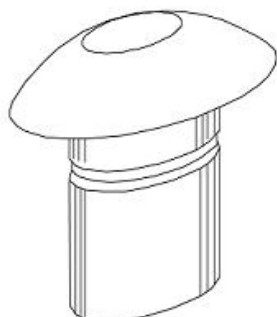
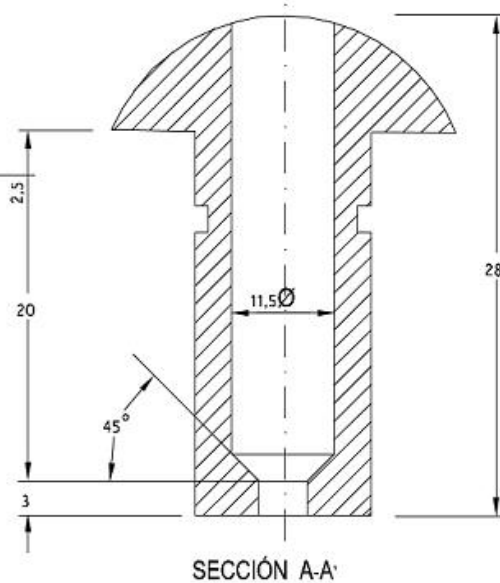
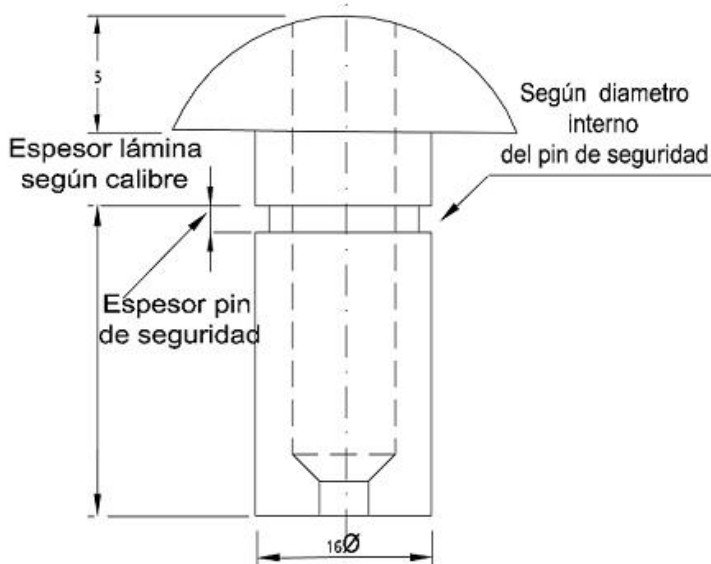
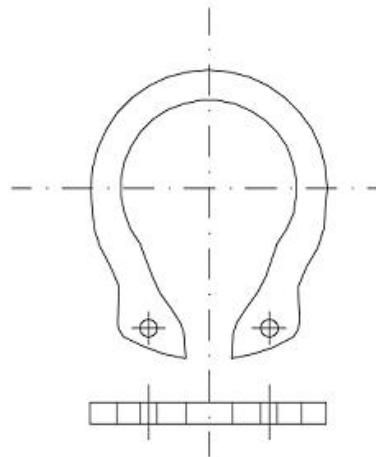
El diseño de la cabeza y sus mecanismos son responsabilidad y patente del fabricante así mismo se debe proveer el kit completo de operación de los tornillos, además, la capacitación sobre la instalación, cuidados, observaciones y su respectiva remoción.

f) Buje de **seguridad**

Para el cierre de la **luminaria**, el oferente deberá fabricar un buje de cerradura de 16 mm con perno RW ¼", de acuerdo con lo especificado en la siguiente figura:



### PIN DE RETENCIÓN PARA BUJE DE SEGURIDAD



#### NOTA:

- Dimensiones en mm.





### 6.5.6.2 Bloqueador de giro del fotocontrol (2)

Se instalará un tornillo cilíndrico verticalmente en la base del fotocontrol, sobre el **neutro** que impida el giro de retorno. El tornillo se instala abriendo la **luminaria** .



### 6.5.6.3 Aseguramiento de la **luminaria** a brazo (3)

Además de la unión atornillada de la **luminaria** al brazo de soporte, se debe instalar un tornillo a 50 mm del borde del soporte, el cual se permite de dos formas:

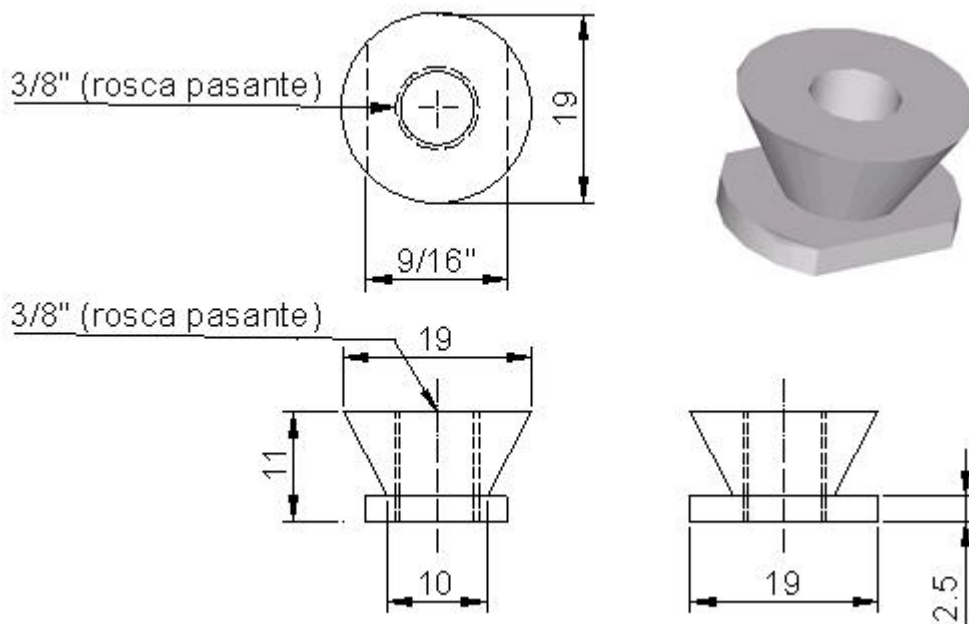
1. Tornillo pasante de 3/8" x 80mm y tuerca cónica de cabeza **fusible** removible (galvanizados en caliente y con rosca estándar).
2. Varilla grafilada redonda de 3/8", con grafilado en la punta de 20 mm.

#### **Notas:**



- El tornillo ó la varilla, deben suministrarse con la **luminaria** .

- La unión del brazo a la **luminaria** debe tener escalones que permitan inclinaciones de 0°, 5°, 10°, 15° y 20°.



## 7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un **lote** cuando:

- Los materiales de producción pertenecen a un mismo **lote** de materia prima.
- Las cajas de producción se construyen en diferentes lotes.

### 7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma **NTC-ISO 2859-1** "Procedimientos de muestreo para **Inspección** por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de **calidad** para **inspección lote a lote** " (Military Standard 105 D "Sampling procedures and tables for inspection by attributes") y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes.



Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

## 7.2 Aceptación o rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia S.A., pero en caso contrario, el lote se rechazará.

**TABLA 1.**  
**PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCIÓN II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

**TABLA 2.**  
**PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS (NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NÚMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
-----------------	----------------------	---------------------------------	---------------------------------



2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

Si en el momento de recepción del **lote** de luminarias, el promedio de las pérdidas en los balastos de acuerdo con las normas contenidas en el presente documento y con base en el muestreo del **lote**, supera el valor garantizado por el Oferente en su propuesta, la Compañía descontará al valor del **lote** un valor igual a **US\$ 3,0 por vatio** de exceso por **luminaria**, siempre y cuando este valor promedio no supere el valor máximo de pérdidas estipulado en este pliego, en cuyo caso el **lote** será rechazado.

La Compañía se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la **calidad** de las luminarias.

Para efectuar cualquier despacho, es **requisito** indispensable una autorización escrita de Enel Colombia S.A., la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a las luminarias solicitadas.

## 8. PRUEBAS

---

El fabricante deberá remitir los protocolos de los siguientes ensayos realizados por un laboratorio acreditado ante la ONAC - Organismo de **certificación** de Colombia, o un organismo internacional reconocido para la elaboración de pruebas eléctricas y fotométricas:



Ensayos a la luminaria	Ensayos al conjunto eléctrico	Ensayos al portabombilla
- Fotometría	- Prueba de calibración del balasto	- Dimensionamiento
- Anodizado	- Prueba del trapecio	- Calentamiento
- Abrillantado	- Pérdidas del balasto (máximas en condiciones nominales)	- Aislamiento
- Hermeticidad	- Parámetros eléctricos ( Tensión de conexión, tensión nominal a la bombilla , corriente en línea -del primario-, corriente nominal a la bombilla , potencia nominal , tensión mínima de circuito abierto)	- Cámara salina
- Resistencia mecánica	- Prueba de aislamiento del balasto	
- Ensayo de temperatura (Calentamiento)	- Pruebas al condensador (medida de la capacitancia, tolerancia, tensión nominal , tensión en vacío, descarga entre terminales, aislamiento).	
- Aislamiento y Rigidez dieléctrica	- Pruebas al arrancador (pulso de tensión )	
- Incremento de tensión en bornes de la bombilla	- Ensayos de las borneras (aislamiento, dimensiones, mecánico de sujeción - tensión axial-)	
- Protección Ultravioleta [UV]	- Ensayos de vida útil	
- Vibración y adherencia de la pintura		
- Protección contra contacto accidental		
- Resistencia al fuego para partes no metálicas		



## 8.1 Hermeticidad de la luminaria

Esta prueba tiene por objeto verificar el grado de protección contra la entrada de polvo, goteo de lluvia y/o hermeticidad al agua a presión de acuerdo con la clasificación de la luminaria según IEC 529 y 598.

ÍNDICES DE PROTECCIÓN - IP e IK (Norma IEC 529)					
PRIMERA CIFRA		SEGUNDA CIFRA		TERCERA CIFRA	
IP		IP		IK	
<b>0</b>	Sin protección	<b>0</b>	Sin protección	<b>0</b>	Sin protección
<b>1</b>	Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm (ej.: contactos involuntarios de la mano)	<b>1</b>	Protegido contra las caídas verticales de gotas de agua (condensación)	<b>1</b>	Energía de choque 0,150 J (200 g a una distancia de 7,5 cm)
<b>2</b>	Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm (ej.: dedos de la mano)	<b>2</b>	Protegido contra caídas de agua hasta 15° de la vertical	<b>2</b>	Energía de choque 0,200 J (200 g a una distancia de 10 cm)
<b>3</b>	Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 2,5 mm (ej.: herramientas, cables...)	<b>3</b>	Protegido contra el agua de lluvia hasta 60° de la vertical	<b>3</b>	Energía de choque 0,350 J (200 g a una distancia de 17,5 cm)
<b>4</b>	Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm (ej.: herramientas finas, pequeños cables)	<b>4</b>	Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones	<b>4</b>	Energía de choque 0,500 J (200 g a una distancia de 25 cm)
<b>5</b>	Protegido contra el polvo (sin sedimentos perjudiciales)	<b>5</b>	Protegido contra el lanzamiento de agua en todas las direcciones	<b>5</b>	Energía de choque 0,700 J (200 g a una distancia de 35 cm)
<b>6</b>	Totalmente protegidos contra el polvo	<b>6</b>	Protegido contra el lanzamiento de agua similar a los golpes del mar	<b>6</b>	Energía de choque 1,0 J (500 g a una distancia de 20 cm)
		<b>7</b>	Protegido contra la inmersión	<b>7</b>	Energía de choque 2,0 J (500 g a una distancia de 40 cm)
		<b>8</b>	Protegido contra los efectos prolongados de la inmersión bajo presión	<b>8</b>	Energía de choque 5,0 J (1,7 kg a una distancia de 29,5 cm)



				<b>9</b>	Energía de choque 10,0 J (5 Kg a una distancia de 20 cm)
				<b>10</b>	Energía de choque 20,0 J (5 Kg a una distancia de 40 cm)

## 8.2 Prueba de polvo (primera característica ip)

---

Según la primera cifra de la tabla de Índices de Protección - IP

## 8.3 Prueba de lluvia (segunda característica ip)

---

Según la segunda cifra de la tabla de Índices de Protección - IP

## 8.4 Ensayo de choque mecánico (tercera característica ik)

---

Según la tercera cifra de la tabla de Índices de Protección - IK

## 8.5 Humedad

---

La **luminaria** se coloca dentro de una cámara de humedad con aire a una humedad relativa mantenida entre el 91% al 95%, la temperatura debe sostenerse entre 20 ° C y 30 ° C, la **muestra** debe permanecer en la cámara durante 48 horas, después del **ensayo** la **luminaria** no debe presentar **daño** alguno ( **muestra** de oxidación) que afecte su conformidad de acuerdo con la norma NTC 2230.

## 8.6 Temperatura

---

Es necesario verificar el comportamiento de los diferentes vidrios templados o acrílicos utilizados como refractores o protectores de las luminarias, bajo la acción de choques térmicos a temperaturas crecientes, la **luminaria** se calienta progresivamente con control continuo de temperatura. Periódicamente (cada 10 grados), se riega localmente la superficie del refractor con agua a temperatura ambiente, el refractor debe soportar la máxima temperatura encontrada para la **luminaria** y los cambios de temperatura a los que se somete la **luminaria** sin romperse o agrietarse.



## 8.7 Ensayo de características eléctricas del balasto

En los ensayos de las características eléctricas de los balastos, se deben utilizar entre otros, los siguientes equipos:

- Fuente de alimentación de corriente alterna
- Estabilizador de voltaje
- Variac
- Balastos de referencia debidamente ajustados para cada potencia
- Bombillas de referencia
- Equipos de medida para potencia, **tensión** , corriente, factor de potencia para verificar los siguientes parámetros eléctricos:
  
- Regulación de **Tensión** : Con el fin de garantizar un funcionamiento adecuado del conjunto balasto - **bombilla** , los balastos deben obtener las variaciones indicadas en la siguiente tabla:

<b>TIPO DE BALASTO</b>	<b>TENSIÓN NOMINAL [V]</b>	<b>VARIACIÓN MÁXIMA DE POTENCIA DE LA BOMBILLA</b>
<b>Reactor</b>	208/220/240	Para variaciones de $\pm 5\%$ de la <b>tensión</b> de conexión: 12 %
<b>Autoregulado CWA</b>	208/220/240/277	Para variaciones de $\pm 10\%$ de la <b>tensión</b> de conexión: 12 %

Para lograr de esta forma, una **vida útil** adecuada del conjunto balasto - arrancador - **bombilla** .

- Potencias: Se debe revisar la potencia de entrada, la potencia útil y las pérdidas de potencia.
- Factor de Potencia: Se deben garantizar factores con un valor mínimo de (0,9), los cuales se exigen en las normas que se enuncian en el numeral 5 de la presente especificación.
- Factor de Cresta: Con esta prueba se determina la **calidad** del balasto. La relación que existe entre el valor pico y el valor eficaz (RMS) de la onda de corriente o de **tensión** , se conoce como factor de cresta.

El factor de cresta de una onda sinusoidal perfecta es (1,4) y a medida que este factor aumenta en la onda de salida del balasto, la **calidad** de éste es menor. Las bombillas de sodio permiten un factor de cresta máximo de (1,8), lo cual significa que si se sobrepasa se acorta la vida de la **bombilla** y se acelera el decrecimiento de la intensidad luminosa de la misma.





- Corrientes: Se debe revisar la corriente de arranque de la **bombilla** , corriente de línea, corriente de trabajo de la **bombilla** y corriente de corto circuito.
- Circuito Abierto: Con esta prueba se determina la **tensión** mínima requerida para la operación estable, se realiza operando el balasto entre el 92% y el 106% de la **tensión nominal** registrándose la **tensión** en los bornes del portabombilla.
- Rigidez dieléctrica: Con esta prueba se determina la **calidad** del aislamiento del balasto.

## 8.8 Ensayo de características eléctricas de los condensadores

---

Se utilizarán las normas aplicables de la sección 5, en las cuales se relacionan los siguientes ensayos:

- Medida de la capacitancia
- Medida del factor de disipación
- Medida de la corriente de fuga
- Medida de la resistencia dieléctrica
- **Ensayo** de vibración
- **Ensayo** de humedad
- **Ensayo** de resistencia mecánica de los terminales
- Determinación de la **vida útil**
- Tiempo de descarga del condensador.

## 8.9 Ensayo de características eléctricas de los arrancadores

---

Se utilizarán las normas aplicables de la sección 5, en las cuales se relacionan los siguientes ensayos:

- Amplitud y altura de la onda de **tensión**
- Número de pulsos por semiciclo
- Tiempo de duración
- Forma y ubicación en grados eléctricos del pulso generado

## 8.10 Incremento de **tensión** en bornes de la **bombilla**

---

Se utiliza el procedimiento del Anexo E de la norma NTC 2243

## 8.11 Espesor y adherencia de la pintura

---

El espesor de pintura debe medirse con un elcometro debidamente calibrado y el espesor mínimo debe ser 80 micras. Para la prueba de adherencia de la pintura se solicita el cumplimiento de la norma ASTM D



4541.

## 8.12 Vibración

---

Debido a las vibraciones a que están sometidas las luminarias ocasionadas por el tráfico vehicular y por las fuerzas externas, es importante verificar que la **luminaria** soporte dichas vibraciones y que no se desajuste o pierda su hermeticidad, al permanecer instalada en la vía.

## 8.13 Bases para fotocontrol

---

A la base del fotocontrol se le realizan los siguientes ensayos:

- **Ensayo** de la resistencia mecánica a la fijación
- **Ensayo** de **tensión** aplicada
- Pruebas dimensionales

## 8.14 Portabombillas

---

Al portabombilla se le realizan los siguientes ensayos:

- **Ensayo** de calentamiento
- **Ensayo** de aislamiento
- **Ensayo** de cámara salina

## 8.15 Fotometría y verificación de cálculos para el km típico

Se comprueban los valores ofrecidos de acuerdo con el numeral 6.4 de la presente **especificación técnica** .

## 8.16 Inspección visual

---

Se revisa el acabado de la **luminaria** , portabombilla, conjunto óptico, marcación, alambrado y terminales, empaque y protección (Identificación, protección)

El costo de estos ensayos deberá ser asumido por el oferente, por lo tanto, deberá incluirse en el valor de la propuesta.

# 9. MARCACIÓN Y EMPAQUE

---



## 9.1 Marcación

---

La marcación de la **luminaria** debe ir en una placa exterior metálica remachada, y deberá incluir la siguiente información:

- Marca de fábrica
- Potencia
- Modelo y referencia
- Tensiones de conexión
- Tipo de **bombilla**
- Mes y año de fabricación
- IP garantizado (conjuntos óptico y **eléctrico** )
- IK del Refractor o cubierta
- Clase
- Garantía
- Palabra BOG-CUND

Cada uno de los elementos que conforman el conjunto **eléctrico** de la **luminaria** , deben tener grabados el nombre de BOG-CUN y el número de orden de compra o contrato. La información **técnica** que debe ir grabada en cada uno de los elementos que conforman el conjunto **eléctrico** , se relaciona en las especificaciones técnicas **ET810** (Fotocontroles y bases para fotocontrol), **ET817** (Condensadores para Alumbrado Público), **ET845** (Balastos para bombillas de sodio alta presión) y **ET846** (Arrancadores para bombillas de sodio).

En la carcasa se grabará en alto o bajo relieve, con letra imprenta de por lo menos 11 mm, la palabra BOG-CUN.

Finalmente en cada **luminaria** , se debe incluir en una parte visible, el diagrama de conexiones de los componentes internos. Dicho diagrama debe conservarse en el tiempo, ser indeleble y con una dimensión que permita su fácil observación y revisión.

## 9.2 Empaque

---

Los bienes, objeto de la presente **especificación técnica** , deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad e impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta las bodegas de Enel Colombia S.A. y durante su almacenamiento. En dicho empaque, deberá aparecer relacionado el código SAP.

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

---

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Planilla de características técnicas garantizadas en formato excel, la cual deberá ser diligenciada



completamente, firmada y sellada por el oferente.

- Memorias de cálculo del diseño del km típico solicitado en el numeral 6.4 las cuales deberán incluir:
- Metodología empleada, de acuerdo con el procedimiento descrito en la Norma **CIE-140 (2000)** .
- Resultados del diseño: Incluyendo parámetros de cálculo, y resultados (valores garantizados) del diseño (L, E, Uo, UL TI, SR, N).

El Oferente debe señalar para cada Ítem el reporte (Fecha, Número de [Ensayo](#) Fotométrico y referencia de la [luminaria](#) ) realizado en un Laboratorio de Iluminación reconocido por la ONAC - Organismo Nacional de [Acreditación](#) de Colombia o reconocido Internacionalmente para la elaboración de las pruebas, con la cual obtuvo la matriz de intensidades que garantiza el diseño ofrecido.

- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 5 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.

Para los componentes de las luminarias, el oferente debe presentar también, los protocolos de pruebas correspondientes, que permitan verificar las características técnicas garantizadas.

- Muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Información adicional que considere aporte explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

## 11. GARANTÍA DE FÁBRICA

---

Enel Colombia S.A E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de las luminarias.

## 12. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

---

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas y copia de



las normas en inglés o castellano utilizadas para tal fin. Enel Colombia informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El ingeniero responsable de Enel Colombia podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante y de sus Subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la **calidad** de las luminarias

## 13. SISTEMA DE CALIDAD

---

El oferente adjuntará con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el **certificado de conformidad de producto** con **norma técnica** y RETILAP expedido por una entidad autorizada por la ONAC- Organismo Nacional de **Acreditación** de Colombia y el certificado del **sistema de calidad** ISO 9001.

## 14. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

---

El oferente deberá presentar su oferta **técnica** (en medio impreso) en el siguiente orden:

- **ANEXO 1:** relación de los bienes cotizados.
- **ANEXO 2:** información del oferente.
- **ANEXO 3:** planillas de características técnicas garantizadas para luminarias de sodio 600 W. Deberá presentarse en formato Excel
- **ANEXO 4:** Planilla de parámetros de fotométricos ofertados; resultado de los cálculos de los parámetros de iluminación y programa de cálculo (con la matriz de intensidad de la luminaria ofertada en formato Excel. Adicionalmente deberá entregar la matriz de intensidades en formato .IES.
- **MEMORIAS DE CÁLCULO:** cálculo del diseño del Km típico.
- **INFORMACIÓN DE COMPONENTES:** apartado en el cual se debe relacionar la siguiente información:
  - (a) Factor de balasto.
  - (b) Factor de depreciación del conjunto óptico de las luminarias, en el refractor (difusor o cubierta



transparente) y reflectores, por degradación del **material** por envejecimiento, cambios de temperatura, fatiga, etc., y los correspondientes a:

- KE: Factor de depreciación externo debido a la acumulación de suciedad por fuera de la **luminaria** .
- KI: Factor de depreciación interno debido a la acumulación de suciedad dentro de la **luminaria** .
- KP: Factor de depreciación permanente debido al envejecimiento y a la degradación del **material** en el conjunto óptico

- **PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO** : apartado en el cual se debe relacionar información acerca de las recomendaciones y procedimientos de **mantenimiento** , para efectuar la limpieza del conjunto óptico de las luminarias, tanto internamente como externamente.

- **EXCEPCIONES TÉCNICAS**: apartado en el cual se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”

- **PROTOCOLO DE PRUEBAS**: relación de los ensayos realizados a la **luminaria** y a sus accesorios de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.

- **CERTIFICACIONES**: **certificación** del **sistema de calidad** y **certificación de producto** con **norma técnica** y con RETILAP.

- **EVIDENCIA TÉCNICA** : relación de clientes, evidencia de su capacidad **técnica** y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.

- **GARANTÍA**: carta de garantía de los bienes cotizados.

- **NORMAS**: normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.

- **CATÁLOGOS**: catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los datos bienes cotizados.

- **INFORMACIÓN ADICIONAL**: información adicional que se considere aporta explicación al diseño de la **luminaria** , así como las instrucciones de instalación, operación y **mantenimiento** de la **luminaria** .

Adicionalmente, el fabricante debe incluir la anterior información en formato electrónico en un CD, brindando las licencias de los programas a utilizar, para que puedan ser utilizados libremente dentro de Enel Colombia S.A.

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.



## ANEXO 1. REQUERIMIENTOS LUMINARIAS DE SODIO

ITEM	DESCRIPCION DEL MATERIAL	Fabricante	Referencia	Potencia	CANTIDAD CANTIDAD
	Luminaria horizontal cerrada sodio HID para alumbrado público clase 2.			600 W	

## ANEXO 2. INFORMACION GENERAL DEL PROPONENTE

DATOS DEL PROPONENTE	
<b>NOMBRE DEL PROPONENTE</b>	
<b>DIRECCIÓN</b>	
<b>CIUDAD</b>	
<b>PAIS</b>	
<b>TELÉFONO</b>	
<b>FAX</b>	
<b>E-MAIL</b>	
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>	
La persona de contacto, es la responsable de la oferta <a href="#">técnica</a> a la cual se acudiré en caso de consulta o aclaración.	

## ANEXO 3. LUMINARIAS DE SODIO 600 W PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN 600 W CLASE 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	600 W



1	Norma de fabricación	
2	Fabricante	
3	Representante del fabricante	
4	País de origen	
5	Referencia	
6	Potencia nominal de la luminaria	
7	Clase 2	
8	Tipo de carcasa (Describir)	
9	Limitador de apertura tipo telescópico	
10	Grado de protección	Compartimento eléctrico (IP)
		Compartimento óptico (IP)
		Carcasa (IK)
		Refractor (IK)
11	Accesorios incorporados (marca y tipo)	Bombilla
		Balasto
		Capacitor
		Arrancador
		Base para fotocontrol
		Fotocontrol
12	Cuerpo de la luminaria	Material
		Color
		Espesor mínimo de la carcasa [mm]
13	Reflector	Material
		Pureza
		Espesor
		Reflectancia (%)
14	Cuántos empaques utiliza la luminaria	Describe
		Material
15	Montaje del conjunto eléctrico (Si/No)	Fijación sobre la carcasa
		Plato de montaje aislado
		Medio para conexión-desconexión
		Cubierta aislada para conjunto eléctrico
		Posee anillos marcadores para cable
16	Portabombilla	Tipo de rosca
		Material del casquillo
		Espesor mínimo del casquillo [mm]
		Recubrimiento del casquillo
		Material de la base
		Material de los herrajes
		Nivel de aislamiento [V]
		Contacto central resortado (Si/No)
La base sobresale al menos 1 mm sobre la totalidad de la superficie del casquillo (Si/No)		
17	Refractor	Tipo
		Material
18	Factor de potencia de la luminaria	
19	Resistencia de Aislamiento [MW]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente
		Partes bajo tensión y carcasa





20	Tensión de ensayo e frecuencia industrial durante un minuto [V]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente			
		Partes bajo tensión y carcaza			
21	Propiedades fotométricas	Área reflejante según CIE (F) m <sup>2</sup>			
		Intensidad máxima [cd]			
		Ángulos para la intensidad máxima promedio	Plano C Ángulo gamma		
		Incremento de umbral			
22	Elevaciones máximas de temperatura [°C]	Bulbo de bombilla			
		Casquillo			
		Balasto (al 110% de la tensión de conexión)			
		Capacitor			
		Material aislante del portabombilla			
23	Conductores	Cuerpo exterior de la luminaria			
		Temperatura máxima de operación [°C]			
		Tipo de aislamiento			
24	Peso de la luminaria [Kg]	Tensión nominal [V]			
25	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm				
26	Número de muestras presentadas				
27	Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria				
28	Conexiones internas	Por medio de colas (Si/No)			
		Longitud de las colas			
		Puntas de colas estañadas (Si/No)			
		Conductor	Calibre [AWG]		
			Temperatura [°C]		
		Al porta- bombillas	Tipo		
			Calibre [AWG]		
				Temperatura [°C]	
		Color según NTC 2050	Neutro : blanco		
			Tierra: verde		
Fases: rojo/azul					
29	Receptáculo para fotocontrol	Tripolar (Si/No)			
		Gira hasta 360 grados (Si/No)			
		Cumple normas ICONTEC 2470 EEEI-NEMA TDJ-146 (Si/No)			
30	Fusibles	Fabricante			
		Referencia			
		Limitador de corriente (Si/No)			
		Corriente nominal [A]			
		Capacidad de interrupción [kA]			
		Nivel mínimo de aislamiento			
		Número de fusibles por luminaria			
31	Sistema anti hurto	Cierre de la luminaria con tornillo de seguridad y llave especial (Si/No)			
		Tornillo de seguridad imperdible(Si/No)			
		Bloqueador de giro del fotocontrol (Si/No)			
32	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)				



33	Certificación de producto por un ente autorizado por la ONAC	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
34	Sistema de calidad ISO 9001.	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
35	Acreditación de la matriz de intensidades por un ente autorizado por la ONAC	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
36	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con Enel Colombia S.A.	
		Con orden de compra	
		Con nombre del fabricante	
		Con tipo de fuente	
		Con tensión de alimentación	
		Con año de fabricación	
		Con IP garantizado	
Otra (Aclarar)			
37	Garantía (Meses)		
38	Desviaciones técnicas		

#### NOTAS:

El oferente deberá explicar:

- El sistema de fijación y adjuntar los planos dimensionados de la luminaria.
- Los sistemas antivandálicos que posee la luminaria.
- Deberá describir sistema de aplicación y adjuntar el registro fotográfico y el diagrama del mismo de la disposición Clase 2.

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN 600 W CLASE 2 CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	600 W
1	Norma de fabricación	
2	Fabricante	
3	País de origen	
4	Catálogo No	
5	Tipo	
6	Clase de aislamiento	
7	Tensión nominal a la bombilla [V]	
8	Frecuencia nominal [Hz]	



9	Corriente de arranque [A]	En línea	
	(con capacitor)	En bombilla	
10	Corriente de operación [A]	En línea	
	(con capacitor)	En bombilla	
11	Potencia de entrada [W]	Balasto	
		Pérdidas	
		Total	
12	Pérdidas totales [W]		
13	Tensión de circuito abierto [V]		
14	Corriente de cortocircuito (100% tensión) [A]		
15	Factor de Cresta	De corriente	
		De tensión	
16	Tensión de alimentación (Taps) [V]		
17	Tensión pico de arranque [kV]	Mínimo	
		Máximo	
18	Variación permisible de tensión de servicio para operación normal [%]		
19	Variación máxima de potencia en la bombilla	Para variaciones de $\pm 5\%$ (reactor) de la tensión de conexión	
		Para variaciones de $\pm 10\%$ (CWA) de la tensión de conexión	
20	Rigidez dieléctrica		
21	Terminales de conexión	Longitud [cm]	
		Cable (AWG)	
		Temperatura [°C]	
		Puntas estañadas (Si/No)	
		Soldables (Si/No)	
22	Núcleo	Tipo de lámina	
		Tipo de Ajuste	
23	Aumento de temperatura sobre el ambiente al 110% Vn (DT)		
24	Temperatura de devanados (TW)		
25	Vida útil (Años)		
26	Peso [Kg]		
27	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)		
28	Acreditación de producto por un ente autorizado por la ONAC	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	



29	Sistema de calidad  (Normas ISO)	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
30	Marcación  (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con Enel Colombia S.A.	
		Con Orden de compra	
		Con Nombre Fabricante	
		Con Tipo de balasto	
		Con Corriente	
		Con Tensión	
		Con Frecuencia	
		Con Diagrama	
		Terminales	
		Año de fabricación	
		Temperatura	
		Otra (Aclarar)	
31	Garantía (Meses)		
32	Desviaciones técnicas		

**NOTA:**

El oferente deberá:

- Suministrar la curva de funcionamiento (trapezio) para la bombilla.
- Explicar el sistema de fijación y adjuntar los planos dimensionados del balasto.

<b>PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN 600 W CLASE 2 CARACTERÍSTICAS DEL CONDENSADOR</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>600 W</b>
1	Norma de fabricación	
2	Fabricante	
3	País de origen	
4	Catálogo N°	



5	Tipo			
6	Capacidad [ $\mu$ F]			
7	Tolerancia (%)			
8	Tensión máxima de operación [V]			
9	Vida útil (Horas)			
10	Factor de disipación			
11	Tensión al minuto sin alimentación [V]			
12	Temperatura máxima de servicio [°C]			
13	Capacidad mecánica	Torque soportado en sus terminales [Nm]		
		Fuerza de compresión axial [N]		
14	Soporta 1,75 Vn entre terminales durante 1 segundo (si/no)			
15	Soporta 2 Vn + 1 000 V entre terminales y carcasa durante 1 minuto (si/no)			
16	Peso [Kg]			
17	Frecuencia de operación [Hz]			
18	Resistencia de descarga entre terminales [W]			
19	Corriente máxima de fuga [ $\mu$ A]			
20	Sistema de fijación (Describir)			
21	Tipo de carcasa (Describir)			
22	Acabado (Aclarar)			
22	Terminales de conexión	Longitud [cm]		
		Temperatura máxima de operación [°C]		
		Cable	Tipo aislamiento	
			Calibre [AWG]	
		Tensión nominal [V]		
		Estañados (Describir)		
Soldables (Describir)				
23	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)			
24	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		



25	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora	
		Número de <b>acreditación</b>	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
26	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)	
		Con Enel Colombia S.A.	
		Con orden de compra	
		Con nombre fabricante	
		Con capacidad	
		Con tolerancia	
		Con precisión	
		Con <b>tensión</b>	
		Con frecuencia	
		Con año de fabricación	
	Otra (Aclarar)		
27	Garantía (Meses)		
28	Desviaciones técnicas		

<b>PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN 600 W CLASE 2 CARACTERÍSTICAS DEL ARRANCADOR</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>600 W</b>
1	Norma de fabricación	
2	Fabricante	
3	País de origen	
4	Catálogo N°	
5	Tipo(Impulsador paralelo, Impulsador de derivación, Superposición o serie, Otro “describir”)	
6	<b>Tensión</b> de operación [V]	
7	Frecuencia de servicio [Hz]	
8	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)	
9	Número de terminales	
10	Utiliza el devanado del balasto para generar pulsos (Si/No)	
11	Mínima <b>tensión</b> de entrada para producir el pulso [V]	



12	Características del pulso	Pico máximo [V]			
		Amplitud [V]			
		Ancho de pulso [ $\mu$ s ]			
		Posición del pulso [°E]			
		Número mínimo de pulsos/semi-ciclo			
13	Resistencia de aislamiento [M Ohmio]				
14	Soporta 2 Vn + 1 000 en 1 minuto				
15	Vida útil (Años)				
16	Peso (Gramos)				
17	Temperatura máxima de servicio [°C]				
18	Rigidez dieléctrica de la resina de relleno [kV/cm]				
19	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)				
20	Cables	Longitud [cm]			
		Temperatura máxima de operación [°C]			
		Cable	Tipo aislamiento		
			Calibre [AWG]		
Tensión nominal [V]					
21	Terminales (Responder Si/No)	Puntas Estañadas			
		Soldables			
22	Acreditación de producto por un ente autorizado por la ONAC	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)			
		Vigencia			
Adjunta el certificado (Si/No)					
23	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)			
		Vigencia			
Adjunta el certificado (Si/No)					



24	Marcación	Tipo (Aclarar)	
		Enel Colombia	
		Orden de Compra	
		Nombre del Fabricante	
		Esquema	
		Tensión	
		Temperatura	
		Año	
		Otra (Aclarar)	
25	Garantía (Meses)		
26	Desviaciones técnicas		

<b>PLANILLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN 600 W CLASE 2 CARACTERÍSTICAS DEL PORTABOMBILLAS</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>600 W</b>
1	Fabricante	
2	Normas aplicadas	Fabricación
		Pruebas
3	Tipo de instalación	
4	Adjunta planos dimensionados (Si/No)	





5	Cuerpo	Casquillo	Tipo de rosca	
			Posee seguro para la <b>bombilla</b> (Si/No)	
		Contacto central	<b>Material</b>	
			Resortado (Si/No)	
			Resorte en acero inoxidable (Si/No)	
			<b>Tensión</b> mínima que soporta para pulsos que provienen del arrancador [kV]	
		Base	<b>Material</b>	
			Nivel aislamiento [V]	
			Sobresale al menos 1 mm sobre la totalidad de la superficie del casquillo (Si/No)	
		Bornes para la sujeción del <b>cable</b>	<b>Material</b>	
			Capacidad máxima del <b>cable</b> a fijar [AWG]	
			Tipo de tornillos	
6	<b>Sistema de calidad</b> (Normas ISO)	Entidad acreditadora		
		Número de <b>acreditación</b>		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
7	<b>Acreditación</b> de producto por un ente autorizado por la ONAC	Entidad acreditadora		
		Número de <b>acreditación</b>		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
8	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Tipo (Aclarar)		
		Con Enel Colombia S.A.		
		Con orden de compra		
		Con nombre del fabricante		
		Con tipo de casquillo		
		Con nivel de aislamiento		
Otra (Aclarar)				



9	Garantía (Meses)		
10	Desviaciones técnicas		

**ANEXO 4.**  
**PLANILLA DE PARÁMETROS DE ILUMINACIÓN**

<b>CONDICIONES DE CÁLCULO</b>		<b>600 W</b>
Tipo de vía		Unilateral
Altura de montaje de la luminaria [m]		16
Avance al C.O. de la luminaria [m]		1
Setback [m]		-0,6
Inclinación [grados] "del conjunto óptico"	Ofertada	
Factor de Mantenimiento		0,82
Flujo luminoso de la bombilla [lumenes]		90000
Ancho de la calzada [m]		20
Ancho andén [m]		4
Número de carriles para el cálculo		5
Factor de reflexión de la calzada (Q0)		0,07
Tipo de calzada (Asfalto)		R3

<b>CONDICIONES DE CÁLCULO</b>		<b>600 W</b>
<b>RESULTADOS</b>		---
Referencia de luminaria ofertada		
Matriz de intensidades suministrada		
Posición de la bombilla		
Interdistancia calculada [m]	Mínima exigida	<b>55</b>
	Ofertada	



Luminancia [cd/m <sup>2</sup> ]	Exigida	<b><math>\geq 1,5</math> y <math>\leq 2</math></b>
	Promedio ofertada	C1(2.0 m):
		C2(6.0 m):
		C3(10 m):
		C4(14 m):
		C5(18 m):
Mínima ofertada	C1: / C2: / C3: / C4: / C5:	
Iluminancia [luxes]	Promedio ofertada	
	Máxima	
	Mínima	
	Uniformidad	
Uniformidad general (U <sub>0</sub> )	Exigida	<b><math>\geq 0,4</math></b>
	Ofertada	C1: / C2: / C3: / C4: / C5:
Uniformidad longitudinal (UL)	Exigida	<b>= 0,5</b>
	Ofertada	C1: %
		C2: %
		C3: %
		C4: %
C5: %		
TI MÁXIMO [%]	Exigido	<b>10%</b>
	Ofertado	
Relación de alrededores	Exigida	<b><math>\geq 50%</math></b>
	Ofertada	
<b>NIVEL DE CUMPLIMIENTO</b>		

