ET801 Luminarias para bombillas de sodio 70 a 400 W para alumbrado público

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
10	28 Enero 2014

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 http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las condiciones que deben satisfacer las luminarias para bombillas de sodio 70 W, 150 W, 250 W y 400 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 70 W, 100 W, 150 W, 250 W y 400 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:

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

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal del sistema	
Línea - Línea	208, 240 V
Línea - Neutro	220, 277 V

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

b. Frecuencia del sistema	60 Hz

4. SISTEMAS 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	Sistema 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 Eléctrico Nacional (conexiones internas).
NTC	2117	Balastos para bombillas de alta intensidad de descarga. Requisitos generales y de seguridad .
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 baja tensión . 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 eléctrico [Grados IP]
NTC	3280	Equipo de control de baja tensión .
NTC	3281	Bombillas de vapor de mercurio. Métodos para medir sus características.
NTC	3547	Electrotecnia. Controles para sistemas de iluminación exterior.
NTC	3657	Pérdidas máximas en balastos, para bombillas de alta intensidad de descarga.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

NTC	4545	Métodos de ensayo para la medición de pérdidas de potencia en balastos.
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 .
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 -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	C78.42	High Pressure Sodium Lamps
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 measurenment.
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 envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
NBR	5123	Relé fotoeléctrico y bases para Iluminación Pública. Especificación y métodos de ensayo .

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

NEMA	ICS-4	Terminal blocks for industrial use.
CIDET	SC-E-024	Especificación técnica unificada. Luminarias de vapor de mercurio y de vapor de sodio a alta presión para alumbrado público.

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

6.1.1 Luminaria

- 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 gualla para limitar la apertura entre carcasa y aro porta refractor; 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, excepto para la luminaria de 70W.
- El conjunto óptico deberá ser independiente del conjunto eléctrico.

6.1.2 Conjunto Óptico

- Para el cambio o instalación de la bombilla no se permite desacoplar el refractor (difusor o cubierta transparente), ni el reflector.
- La bombilla debe acoplarse al conjunto óptico mediante un obturador o capzoleta, que garantice el índice de hermeticidad del conjunto óptico de la luminara a mínimo IP65.
- No se aceptan reflectores con películas del tipo pintado o esmaltado.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.1.3 Conjunto Eléctrico

- La luminaria podrá ser clase 1 aislamiento sencillo con conexión a tierra ó clase 2 doble aislamiento de tal manera que se suministre con cubierta y bandeja aisladas y medio para conexión y desconexión de la alimentación de energía.
- Para el conjunto eléctrico de la luminaria (balasto, condensador y arrancador), no se acepta que estos equipos estén provistos de terminales tipo bornera.
- Así mismo, en ningún caso se aceptaran terminales tipo pala (conexión rápida, lengüeta, etc.).
- Para el conjunto eléctrico de la luminaria (balasto, condensador y arrancador), no se acepta que estos equipos estén provistos de conductores tipo alambre; todos deben ser conductores tipo cable.
- No se acepta el suministro de más de un capacitor por balasto.

6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS 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 acreditación 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 ser del tipo enteriza, apropiada para ser utilizada en vías de la malla vial principal y arterial complementaria, vial intermedia, malla vial local, parques metropolitanos y zonales, plazas, plazoletas y alamedas.
- Garantizar los siguientes índices de hermeticidad:

TIPO DE LUMINARIA	ÍNDICE DE HERMETICIDAD	
Carcasa enteriza, Sodio 70, 100, 150, 250 y 400 W	Conjunto óptico	IP => 65
	Conjunto eléctrico	IP => 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.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

En el caso de construcciones mediante el proceso de inyección en plástico, se exigirá:
- Ensayo para verificar que el material con el cual se construye la carcasa de la luminaria es retardante a la llama según UL 94-V2.
- Ensayo de estabilidad contra rayos UV de la carcasa de la luminaria.
- Certificado de la vida útil del material empleado en la construcción de la carcasa.

Los certificados deberán ser otorgados por un laboratorio internacionalmente reconocido para dichas prueba y con una vida útil mínima de 20 años; Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones.
(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 el Tomo VI 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.
- Apropiada para la fijación a soportes (brazos) con diámetros entre 3/4” y 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 kilómetro 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 los siguientes tipos de vías:

TIPO DE LUMINARIA	TIPO DE VÍA	ANCHO (m)		INTERDISTANCIA (m)	ALTURA LIBRE (m)
		CALZADA	ANDEN		
Sodio 70 W	V7 Unilateral	7	2,5	>= 35	8,4
	V8 Unilateral	5	2,5		
	V9 Unilateral	Ver normas AP162 y AP328		Ver normas AP162 y AP328	6 a 9
Sodio 100 W	V7 Unilateral	7	2,5	>= 35	8,4
	V8 Unilateral	5	2,5		
	V9 Unilateral	Ver normas AP162 y AP328			
Sodio 150 W	V4 Unilateral	7	2,5	>= 35	8,4
	V5 Unilateral	9	2,5		
	V6 Unilateral	7	2,5		
Sodio 250 W	V2 Unilateral	10	4	>= 40	12
	V3 Unilateral	12	4		
Sodio 400 W	V1 Unilateral	20	4	>= 45	14
	V0 Unilateral	10,5	4		

Notas:
Las secciones transversales de vías son las siguientes:
*- **V0** Norma AP154*
*- **V1** Norma AP155*
*- **V2** Norma AP156*
*- **V3** Norma AP157*
*- **V4** Norma AP158*
*- **V5** Norma AP159*
*- **V6** Norma AP160*
*- **V7** Norma AP161*
*- **V8** Norma AP161*
*- **V9** Norma AP162*

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Relacionadas en las Normas Técnicas de Enel Colombia S.A., sección Alumbrado Público en su última versión.

- 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	
POTENCIA (W)	**FLUJO (Lumen)**
70	6 500
100	10 000
150	17 500
250	33 000
400	55 000

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

UNIDAD	**DESCRIPCIÓN**
L (cd / m ^{2})	Luminancia promedio mantenida
E (Luxes)	Iluminancia promedio mantenida
U_o	Uniformidad general
U_L	Uniformidad longitudinal
TI	Incremento del umbral máximo inicial
SR	Relación de alrededores
N	Número de luminarias por kilómetro típico

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

POTENCIA	**TIPO DE VÍA**	**L (cd/m ^{2})**	**U_o**	**U_L [%]**	**TI [%]**	**SR [%]**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Sodio 70 W	V7 (2)	>= 0,5 y <= 0,75	>= 0,4	N.R.	15	50
	V8 (2)	>= 0,5 y <= 0,75	>= 0,4	N.R.	15	50
	V9 (2)	>= 0,5 y <= 0,75	>= 0,4	N.R.	15	50
Sodio 100 W	V7 (2)	>= 0,75 y <= 1	>= 0,4	N.R.	15	50
	V8 (2)	>= 0,75 y <= 1	>= 0,4	N.R.	15	50
	V9 (2)	>= 0,75 y <= 1	>= 0,4	N.R.	15	50
Sodio 150 W	V4 (3)	>= 1 y <= 1,5	>= 0,4	50	15	50
	V5 (3)	>= 1 y <= 1,5	>= 0,4	50	15	50
	V6 (1)	>= 1 y <= 1,5	>= 0,4	50	15	50
Sodio 250 W	V2 (4)	>= 1,5 y <= 2	>= 0,4	50	10%	50
	V3 (4)	>= 1,5 y <= 2	>= 0,4	50	10%	50
Sodio 400 W	V0 (4)	>= 1,5 y <= 2	>= 0,4	50	10%	50
	V1 (4)	>= 1,5 y <= 2	>= 0,4	50	10%	50

NOTAS:
- N.R.: No Requerido
- El oferente deberá presentar los valores del nivel de iluminancia , obtenidos en el cálculo.
(1) *Malla vial intermedia. Se utiliza también en zonas de uso mixto y comercial.*
(2) *La malla vial local corresponde a los tipos de vías V7, V8 y V9, las cuales son vías de uso residencial exclusivamente.*
(3) *Malla vial intermedia V4 A-d, V5 A-B*
(4) *La malla vial arterial principal y complementaria corresponde a los tipos de vías V0, V1 y V2, V3.*

- La superficie de la vía (calzada) es tipo R3, con un coeficiente de reflexión Qo= 0,07 tipo asfalto.
- Las dimensiones de los soportes (brazos) de las luminarias deben cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas de Enel Colombia S.A., sección Alumbrado Público
- 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 0,82 (mínimo a utilizar de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 900).

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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Las luminarias deben ser del tipo horizontal cerradas, 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

El conjunto eléctrico de las luminarias deberá ser con balasto electrónico, salvo que Enel Colombia realice alguna solicitud particular de balastos magnéticos. Para la luminaria de 400W se permite el uso de balasto magnético.

El conjunto eléctrico debe estar constituido por los elementos eléctricos de la luminaria (balasto, condensador, arrancador, fusibles y portafusibles para el caso de balasto magnético o balasto electrónico, concentrador de conexiones y bornera de conexión de acometida si es del caso), .

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 zincada de mínimo 15 µm.

La luminaria deberá estar provista de DPS dispositivo de protección contra sobre tensiones.

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.

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 especificaciones ET-817 (CONDENSADORES PARA LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO), ET-845 (BALASTOS PARA BOMBILLAS ALTA INTENSIDAD DE DESCARGA), ET-846 (ARRANCADORES PARA BOMBILLAS ALTA INTENSIDAD DE DESCARGA) y ET-847 ESPECIFICACION TÉCNICA BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA BOMBILLAS DE SODIO

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

HID.

6.5.2.1 Balastos

Enel Colombia S.A. requiere que los balastos suministrados con las luminarias cumplan con los siguientes requisitos:

BALASTOS PARA BOMBILLAS SODIO A ALTA INTENSIDAD DE DESCARGA (1)							
Descripción		**POTENCIA**					
		70 W	**150 W**		**250 W**		**400 W**	
Tensión de servicio [V]		208/220/240 V (Con balasto reactor)					
		208/240/277 V (Con balasto CWA)					
Corriente nominal bombilla [A]		0,98	1,8		3		4,6	
Tensión nominal bombilla [V]		90	100		100		100	
Potencia nominal bombilla [W]		70	150		250		400	
Corriente máxima de corto circuito (100% de la tensión nominal) [A]		1,96	3,5		4,5		7,5	
Tensión mínima de circuito abierto [V]		198	198		198		198	
Tensión pico de arranque [kV]	Mínimo	1,8	2,5		2,5		2,5	
	Máximo	2,5	4,5		4,5		4,5	
Variación máxima de potencia de la bombilla para variaciones de ±10% (cwa) y ±5% (reactor) de V nom. de conexión [%]		12	12		12		12	
Tipo de balasto		**REACTOR**	**REACTOR**	**CWA**	**REACTOR**	**CWA**	**REACTOR**	**CWA**
Pérdidas máximas [W]		11	19	40	29	51	40	79

(1) Para luminarias de 100 W el balasto será del tipo electrónico acorde con la especificación técnica ET-847 .

No se aceptaran que las pérdidas en los balastos, sean superiores a las establecidas aquí, determinadas con base en el procedimiento indicado en las Normas NTC 2118 y NTC 3657, ANSI C78.42 y ANSI C78.1356.

Si se utilizan balastos del tipo abierto, se exige que los mismos lleven tapas protectoras para los

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

devanados.

Así mismo, las demás características deben estar de acuerdo con la especificación técnica de Enel Colombia ET-845 . Para la alternativa de balasto electrónico deberá cumplir con la especificación técnica de Enel Colombia ET-847 .
, Balasto Electrónico. En los balastos electrónicos, los elementos de conexión a la entrada del balasto (conexión a la red) y salida (conexión a la bombilla) deben ser independientes. No se acepta en ningún caso conexiones a una misma referencia entre la entrada y salida del balasto.

6.5.2.2 Condensadores

En luminarias con balasto tipo reactor, su función es corregir el factor de potencia al 90% mínimo, puesto que el balasto es altamente reactivo, lo cual produce un bajo factor de potencia que es inferior al 50%.

En luminarias con balasto tipo autorregulado CWA, el condensador junto con la bobina secundaria forman el circuito regulador, que suministra valores adecuados de tensión y corriente a la bombilla.

El condensador debe estar provisto de una resistencia de descarga entre sus terminales, tal que lo descargue desde el valor pico de la tensión AC aplicada, hasta una tensión que no exceda el valor de 50 V, en un (1) minuto.

El condensador no debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación. Adicionalmente deben ser del tipo seco, con una tolerancia del 5% para balastos del tipo reactor y del 3% para balastos del tipo autorregulado CWA.

Así mismo, la capacitancia, tensiones, y calibres del conductor deben estar de acuerdo con la Especificación Técnica de Enel Colombia ET817 .

6.5.2.3 Arrancadores

El arrancador debe ser capsulado y cumplir con las normas NTC 3200 o IEC 926/927, para ser instalado después del balasto, bajo las siguientes condiciones:

- Ser del tipo superposición o serie en las luminarias de sodio 70 W, 150 W, 250 W y 400 W.
- Garantizar el encendido de bombillas del tipo estándar, súper o plus.

El arrancador siendo una parte complementaria del balasto o un elemento separado, debe cumplir con los siguientes requisitos:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

BOMBILLA SODIO HID (1)	PULSO [kV]		Ancho del pulso medido a		Tasa de repetición del pulso
	Mínimo	Máximo	>= [µ s]	[V]	
70 W	1,8	2,5	2	1 620	>= 2 por semi-ciclo
150 W	2,8	5	2	2 520	>= 2 por semi-ciclo
250 W					
400 W	4	5	2		

(1) Luminarias de 100 W utilizaran balasto electrónico

Así mismo, las demás características deben estar de acuerdo con la especificación técnica de Enel Colombia ET846 .

6.5.2.4 Fusibles y Portafusibles

El conjunto eléctrico de las luminarias para bombillas de sodio, debe ser protegido con los siguientes fusibles:

CARACTERISTICA DEL FUSIBLE	TIPO DE BALASTO			
	REACTOR / CWA			
	70	150	250	400
Corriente Nominal	5 A		10 A	
Capacidad de interrupción	10 kA			
Nivel mínimo de aislamiento	600 V			
Dimensiones	10,3 mm x 38,1mm (1 ½” x 13/32”)			
Referencia	ATM5		ATM10	
	KTK5		KTK10	
	QSQ5		QSQ10	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

NOTAS:
- El fusible deberá ensamblarse en un portafusible de 600 V y para un nivel de corto circuito de 10 kA.
- Se utilizará un fusible por fase .

6.5.2.5 Conexiones Internas

Las conexiones internas entre los elementos del conjunto eléctrico y óptico de la luminaria , deben poseer las siguientes características:

- Se deben realizar a través de un concentrador de conexiones, el cual permita estructurar, organizar y agrupar el cableado interno de las luminarias:

Figura 1. Esquema de conexiones internas de la luminaria

La construcción de éste elemento debe incluir:
- Borneras para las conexiones hacia cada uno de los elementos del conjunto eléctrico mínimo de 15 A
- Tensión mínima de aislamiento 2500 VAC.
- Con tornillos prensores aptos para recibir un destornillador tipo pala de 5 mm de ancho, y 1,2 mm de espesor en la punta.
- Conexiones internas embebidas en resina.
- Conexiones con conductor tipo cable calibre mínimo 14 AWG y aislamiento 105 ?C.
- Diagrama de conexiones que debe conservarse en el tiempo, ser indeleble y con una dimensión que permita su fácil observación y revisión.

- El balasto, condensador y arrancador deben estar provistos de terminales tipo conductor (cable), con longitud no menor a 20 cm y con puntas estañadas ó terminales rectos de compresión.
- Los extremos estañados deben ser 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.
- La conexión desde el portabombillas al concentrador de conexiones, debe ser en cable de cobre siliconado, aislado para 600 V, 200 ºC, longitud mínima de 30 cm y con puntas estañadas ó terminales rectos de compresión.
- Los contactos eléctricos de la luminaria y la tornillería deben ser de material no ferroso y protegidos contra la corrosión.

6.5.2.6 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.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 perdida y que conserve el grado de hermeticidad IP de la luminaria.

Para la alimentación de la luminaria, debe ser instalada preferiblemente una bornera de dos puestos con sistema de fijación del tipo tornillo prensor, 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.
- Con tornillos prensores aptos para recibir un destornillador tipo pala de 5 mm de ancho, y 1,2 mm de espesor en la punta.
- Fabricada de forma tal que al efectuarse el giro del destornillador sobre el tornillo, no se afecte la parte de ella que lo cubre.
- 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).

6.5.3 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 especificaciones ET-820 (BOMBILLAS DE SODIO ALTA INTENSIDAD DE DESCARGA) y ET-825 (PORTABOMBILLAS PARA LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO).

6.5.3.1 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:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- 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:
- 5 voltios para luminarias de 70 W
- 7 voltios para luminarias de 100 W - 150 W
- 10 voltios para luminarias de 250 W
- 12 voltios para luminarias de 400 W

6.5.3.2 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 construidos 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.

6.5.3.3 Reglaje de la luminaria

Con excepción de la luminaria de 70 W y 100 W, 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 por él, incidan sobre el tubo de descarga de la bombilla.

6.5.3.4 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, iridizada o niquelada, preferiblemente con rosca 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:

TIPO DE BOMBILLA	PORTABOMBILLAS TIPO	PULSO
Vapor de sodio	E27	2,5 kV
	E40	5 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El tipo de rosca debe ser el apropiado para la bombillería con casquillo tipo E27/27 en luminarias de sodio 70 W; para luminarias de sodio 150 W , 250 W y 400 W el tipo de rosca debe ser del tipo E40/40, para la luminaria de 100W podrá ser casquillo tipo E27/27 ó E40/40.

- Las conexiones directas al portabombillas, deben ser en cable de cobre siliconado, aislado para 600 V, apto para una temperatura de 200 ?C y 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.

6.5.4 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.

Debe estar incorporado externamente en la parte superior de la carcasa y permitir giros hasta 360 grados; adecuado para instalar fotocontroles de las características descritas en la misma norma.

6.5.5 SISTEMA 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)]

Figura 2. Identificación del sistema antihurto

6.5.5.1 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 riego 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 electrolítico de protección, de las dimensiones y medidas indicadas en la figura 3. 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.

Figura 3. Tornillo y llave de seguridad

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

- Los tornillos de cabeza triangular y de cabeza codificada, antifraude que permite abrir la luminaria deben ser del tipo imperdibles.

c) Requisitos geométricos

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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tamaño nominal	Designación	Clase	Diámetro externo	
			Máx. (pulg)	Mín. (pulg)
¼” -20 hilos	UNC	2A	0.2489	0.2408

D) Características Generales

Los tornillos de seguridad deben cumplir con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
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
Material	Bronce – Latón ó Acero inoxidable
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 ^{2}	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.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 figura 4.

Figura 4. Buje de seguridad

6.5.5.2 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.

Figura 5. Detalle del bloqueador

6.5.5.3 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:
- Tornillo pasante de 3/8”x 80mm y tuerca cónica de cabeza fusible removible (galvanizados en caliente y con rosca estándar).
- 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 luminaria en la parte de unión con el brazo debe tener escalones que permitan inclinaciones de 0°, 5° y 10°.

Figura 6. Tuerca cónica de cabeza fusible removible

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para la inspección de las luminarias se utilizará la metodología indicada en el Procedimiento para la realización de inspecciones técnicas, utilizando para el muestreo un nivel de inspección II y un nivel de aceptación de 2.5%.

Las pruebas de recepción serán efectuadas con la presencia de un representante de Enel Colombia S.A. ESP; en las instalaciones del proveedor. Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, estas igualmente podrán ser realizadas o repetidas y el costo será asumido por el proveedor, en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por Enel Colombia S.A. ESP.

Si en el momento de recepción del lote de luminarias, el promedio de las pérdidas en los balastos de acuerdo con las normas NTC 2118 y NTC 3657, ANSI C78.42 y ANSI C78.1356, 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 Nacional de Acreditación de Colombia), o un organismo internacional reconocido para la elaboración de pruebas eléctricas y fotométricas:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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		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				
Rigidez dieléctrica				

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.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8.2 PRUEBA DE POLVO (PRIMERA CARACTERÍSTICA IP)

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

8.3 PRUEBA DE LLUVIA (SEGUNDA CARACTERÍSTICA IP)

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

8.4 ENSAYO DE CHOQUE MECÁNICO (TERCERA CARACTERÍSTICA IK)

Según la tercera cifra de la tabla de Índices de Protección - IP e 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Estos equipos se requieren para verificar los siguientes parámetros eléctricos:

- **Regulación de Tensión** : Con el fin de garantizar un funcionamiento y una vida útil adecuado del conjunto balasto-arrancador- bombilla , los balastos deben obtener las variaciones indicadas en la siguiente tabla:

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

- **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:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- 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 elcómetro debidamente calibrado y el espesor mínimo debe ser 80 µm. 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- 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 KILÓMETRO 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 y, 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 metálica remachada, y deberá incluir la siguiente información:

- Marca de fabrica
- Modelo y referencia
- Mes y año de fabricación
- Palabra BOG-CUN
- Potencia
- Tensiones de conexión
- Tipo de bombilla
- IP garantizado (conjuntos óptico y eléctrico)
- Garantía

Cada uno de los elementos que conforman el conjunto eléctrico de la luminaria , deben tener grabados la palabra BOG-CUN y el número de orden de compra o contrato. La información técnica que debe ir grabada

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

en cada uno de los elementos que conforman el conjunto eléctrico , se relaciona en las siguientes especificaciones técnicas:

- ET810 , Fotocontroles y bases para fotocontrol
- ET817 , Condensadores para Alumbrado Público
- ET845 , Balastos para bombillas de sodio alta presión
- ET846 , Arrancadores para bombillas de sodio
- ET-847, Balasto Electrónico para bombillas de sodio alta presión

En la carcasa se grabará en alto o bajo relieve, con letra imprenta de por lo menos 11 mm, la leyenda 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 en la siguiente forma:

ELEMENTO	CÓDIGO DE ALMACEN
Luminaria de sodio 70 W	6762554
Luminaria de sodio 100 W	
Luminaria de sodio 150 W	6762312
Luminaria de sodio 250 W	6762553
Luminaria de sodio 400 W	6762552

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

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

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.
- Memorias de cálculo del diseño del Kilómetro típico solicitado en el numeral 6.4 las cuales deberán incluir:

1. Metodología empleada, de acuerdo con el procedimiento descrito en la Norma **CIE-140 (2000).**
2. Resultados del diseño: Incluyendo parámetros de cálculo, y resultados (valores garantizados) del diseño (L, E, U_o, U_L, TI, SR, N).
3. 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 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 aporta 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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 adjuntara con su propuesta, para el fabricante de los bienes cotizados, el certificado de conformidad con norma técnica y/o el perfil de calidad de acuerdo con cualquier norma NTC-ISO serie 9000 o norma equivalente en el país de origen, expedida por una entidad idónea del mismo país de origen.

14. PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente deberá presentar su oferta técnica en el siguiente orden:

- **ANEXO 1:** relación de los bienes cotizados.
- **ANEXO 2:** información del oferente.
- **ANEXO 3** : resultado de los cálculos de los parámetros de iluminación y programa de cálculo (con la matriz de intensidad de la luminaria ofertada), con el cual se pueda comprobar el resultado de los parámetros fotométricos ofertados.Debe entregarse en formato Excel. Adicionalmente deberá entregarse la matriz de intensidades certificada en formato .IES
- **ANEXO 4:** planilla de características técnicas garantizadas para luminarias de sodio 70 W, 100 W y 150 W. Incluye planilla para balastos y accesorios. Debe entregarse en formato Excel.
- **ANEXO 5:** planillas de características técnicas garantizadas para luminarias de sodio 250 y 400 W. Incluye planilla para balastos y accesorios. Debe entregarse en formato Excel.
- **MEMORIAS DE CÁLCULO:** cálculo del diseño del kilómetro 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:
- **K_E:** Factor de depreciación externo debido a la acumulación de suciedad por fuera de la luminaria .

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **K_I:** Factor de depreciación interno debido a la acumulación de suciedad dentro de la luminaria .
- **K_P:** 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 del producto con norma técnica y 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 (UNIDADES)
	Luminaria horizontal cerrada sodio HID para alumbrado público CLASE 1 y/o 2.			70 W	
				100 W	
				150 W	
				250 W	
				400 W	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ANEXO 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROPONENTE

DATOS DEL PROPONENTE	
NOMBRE DEL PROPONENTE	
DIRECCIÓN	
CIUDAD	
PAIS	
TELÉFONO	
FAX	
E-MAIL	
PERSONA DE CONTACTO	
La persona de contacto, es la responsable de la oferta técnica a la cual se acudirá en caso de consulta o aclaración.	

ANEXO 3. PLANILLA DE PARÁMETROS DE ILUMINACIÓN

LUMINARIAS DE 70W - 100W - 150W

CONDICIONES DE CÁLCULO		**70 W**	**100 W**	**150 W**
Tipo de vía		Unilateral	Unilateral	Unilateral
Altura de montaje de la luminaria [m]		8,4	8,4	8,4
Avance al C.O. de la luminaria [m]		0	0	0
Setback [m]		-0,6	-0,6	-0,6
Inclinación [grados] "del conjunto óptico"	Ofertada			
Factor de Mantenimiento		0,82	0,82	0,82
Flujo luminoso de la bombilla [lumenes]		6500	10000	17500
Ancho de la calzada [m]		7	7	10
Ancho anden [m]		2,5	2,5	2,5
Número de carriles para el cálculo		2	2	3
Factor de reflexión de la calzada (Q0)		0,07	0,07	0,07

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tipo de calzada (Asfalto)	R3	R3	R3

		70 W	100 W	150 W
RESULTADOS		---	---	---
Referencia de luminaria ofertada				
Matriz de intensidades suministrada				
Posición de la bombilla				
Interdistancia calculada [m]	Mínima exigida	**35**	**35**	**35**
	Ofertada			
Luminancia [cd/m2]	Exigida	>= 0.5 y <= 0.75	>= 0.75 y <= 1	>= 1 y <= 1,5
	Promedio ofertada	C1(1.75 m):	C1(1.75 m):	C1(1.65 m):
		C2(5.25 m):	C2(5.25 m):	C2(4.95 m):
		---	---	C3(8.25 m):
		---	---	---
		---	---	---
		---	---	---
	Mínima ofertada	C1: C2:	C1: C2:	C1: C2: C3:
Iluminancia [luxes]	Promedio ofertada			
	Máxima			
	Mínima			
	Uniformidad			
Uniformidad general (U0)	Exigida	**>= 0.4**	**>= 0.4**	**>= 0,4**
	Ofertada	C1: C2:	C1: C2:	C1: C2: C3:
Uniformidad longitudinal (UL)	Exigida	---	---	**>= 0,5**
	Ofertada	---	---	C1: %
		---	---	C2: %
		---	---	C3: %
		---	---	---
		---	---	---
TI MÁXIMO [%]	Exigido	**15%**	**15%**	**15%**
	Ofertado			
Relación de alrededores	Exigida	>= 50%	>= 50%	>= 50%
	Ofertada			
NIVEL DE CUMPLIMIENTO				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

LUMINARIAS DE 250W - 400W

CONDICIONES DE CÁLCULO		**250 W**	**400 W**
Tipo de vía		Unilateral	Unilateral
Altura de montaje de la luminaria [m]		12	14
Avance al C.O. de la luminaria [m]		1	1
Setback [m]		-0,6	-0,6
Inclinación [grados] "del conjunto óptico"	Ofertada		
Factor de Mantenimiento		0,82	0,82
Flujo luminoso de la bombilla [lumenes]		33000	55000
Ancho de la calzada [m]		12	20
Ancho anden [m]		4	4
Número de carriles para el cálculo		4	5
Factor de reflexión de la calzada (Q0)		0,07	0,07
Tipo de calzada (Asfalto)		R3	R3

		250 W	**400 W**
RESULTADOS		---	---
Referencia de luminaria ofertada			
Matriz de intensidades suministrada			
Posición de la bombilla			
Interdistancia calculada [m]	Mínima exigida	**40**	**45**
	Ofertada		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Luminancia [cd/m2]	Exigida	**>= 1,5 y <= 2**	**>= 1,5 y <= 2**
	Promedio ofertada	C1(1.50 m):	C1(2.0 m):
		C2(4.50 m):	C2(6.0 m):
		C3(7.50 m):	C3(10 m):
		C4(10.5 m):	C4(14 m):
		---	C5(18 m):
		---	---
	Mínima ofertada	C1: / C2: C3: / C4:	C1: / C2: C3: / C4: C5:
Iluminancia [luxes]	Promedio ofertada		
	Máxima		
	Mínima		
	Uniformidad		
Uniformidad general (U0)	Exigida	**>= 0,4**	**>= 0,4**
	Ofertada	C1: / C2: C3: / C4:	C1: / C2: C3: / C4: C5:
Uniformidad longitudinal (UL)	Exigida	**>= 0,5**	**>= 0,5**
	Ofertada	C1: %	C1: %
		C2: %	C2: %
		C3: %	C3: %
		C4: %	C4: %
		---	C5: %
TI MÁXIMO [%]	Exigido	**10%**	**10%**
	Ofertado		
Relación de alrededores	Exigida	**>= 50%**	**>= 50%**
	Ofertada		
NIVEL DE CUMPLIMIENTO			

ANEXO 4. PLANILLA CARACTERISTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS DE SODIO 70 W, 100 W Y 150 W

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA			
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**LUMINARIA 70 W, 100 W**	**LUMINARIA 150 W**
1	Norma de fabricación		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2	Fabricante			
3	Representante del fabricante			
4	País de origen			
5	Referencia			
6	Potencia nominal de la luminaria			
7	Tipo de carcasa (Describir)			
8	Grado de protección	Compartimiento eléctrico (IP)		
		Compartimiento óptico (IP)		
		Carcasa (IK)		
		Refractor (IK)		
		La bombilla se acopla al conjunto óptico mediante un obturador o capzoleta, que garantice el IP del conjunto óptico >=IP65. (Si/No)		
		Compartimiento eléctrico y óptico independientes. (Si/No)		
		Clase (I y/o II)		
9	Accesorios incorporados (marca y tipo)	Bombilla		
		Balasto		
		Capacitor		
		Arrancador		
		Base para fotocontrol		
		Fotocontrol		
		DPS Dispositivo de protección contra sobretensiones		
10	Cuerpo de la luminaria	Material		
		Color		
		Espesor mínimo de la carcaza [mm]		
		Ensayo de retardancia a la llama UL 94-V2		
		Ensayo estabilidad contra rayos UV		
		Certificado Vida útil		
		Luminaria abatible por la parte superior con limitador de apertura tipo telescópico. (Si/No)		
11	Reflector	Material		
		Pureza		
		Espesor		
		Reflectancia (%)		
		Espesor promedio del anonizado		
12	Cuántos empaques utiliza la luminaria	Describa		
		Material		
13	Montaje del conjunto eléctrico (Signo)	Fijación sobre la carcasa		
		Posee plato de montaje		
		Espesor plato de montaje (mm)		
		Protección superficial (micras)		
		Posee anillos marcadores para cable		
14	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)		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15	Refractor	Tipo			
		Material			
16	Factor de potencia de la luminaria				
17	Resistencia de Aislamiento [MW]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente			
		Partes bajo tensión y carcaza			
18	Tensión de ensayo de frecuencia industrial durante un minuto [V]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente			
		Partes bajo tensión y carcaza			
19	Propiedades fotométricas	Área reflejante según CIE (F) m^2			
		Intensidad máxima [cd]			
		Ángulos para la intensidad máxima promedio	Plano C		
			Ángulo gamma		
		Incremento de umbral			
20	Elevaciones máximas de temperatura [°C]	Bulbo de bombilla			
		Casquillo			
		Balasto (al 110% de la tensión de conexión)			
		Capacitor			
		Material aislante del portabombilla			
		Cuerpo exterior de la luminaria			
21	Conductores	Temperatura máxima de operación [°C]			
		Tipo de aislamiento			
		Tensión nominal [V]			
22	Peso de la luminaria [Kg]				
23	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm				
24	Número de muestras presentadas				
25	Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria				
26	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		
27	Receptáculo para fotocontrol	Tripolar (Si/No)			
		Gira hasta 360 grados (Si/No)			
		Cumple normas ICONTEC 2470, EEEI-NEMA TDJ-146 (Si/No)			
28	Fusibles	Fabricante			
		Referencia			
		Limitador de corriente (Si/No)			
		Corriente nominal [A]			
		Capacidad de interrupción [kA]			
		Nivel mínimo de aislamiento			
		Número de fusibles por luminaria			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

29	Concentrador de conexiones	Clase térmica		
		Temperatura (°C)		
		Tensión de aislamiento		
		Rigidez dieléctrica		
		Material de los contactos		
30	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm			
31	Número de muestras presentadas			
32	Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria			
33	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)			
34	Sistema antihurto	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)		
		Aseguramiento del brazo a la luminaria (Si/No)		
35	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
36	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
37	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)		
38	Garantía (Meses)			
39	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.
- Para la alternativa clase 2, deberá describir sistema de aplicación y adjuntar el registro fotográfico y el diagrama del mismo.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMINARIA 70 W**	**LUMINARIA 150 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] (con capacitor)	En línea		
		En bombilla		
10	Corriente de operación [A] (con capacitor)	En línea		
		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 ±5% (reactor) de la tensión de conexión		
		Para variaciones de ±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 (deltaT)			
24	Temperatura de devanados (TW)			
25	Vida útil (Años)			
26	Peso [Kg]			
27	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

28	Acreditación por el ente competente en Colombia	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	Protección devanados para tipo Abierto (SI/NO)			
32	Garantía (Meses)			
33	Desviaciones técnicas			

NOTA

El oferente deberá:

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

CARACTERÍSTICAS DEL CONDENSADOR

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ITEM	DESCRIPCIÓN			LUMINARIA 70 W	LUMINARIA 150 W
1	Norma de fabricación				
2	Fabricante				
3	País de origen				
4	Catálogo N°				
5	Tipo				
6	Capacidad [mF]				
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 carcaza durante 1 segundo (si/no)				
16	Peso [Kg]				
17	Frecuencia de operación [Hz]				
18	Resistencia de descarga entre terminales [ohmio]				
19	Corriente máxima de fuga [µA]				
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	Tipo de instalación				
25	Tipo de servicio				
26	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado (Si/No)			
27	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado (Si/No)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

28	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 tensión		
		Con frecuencia		
		Con año de fabricación		
		Otra (Aclarar)		
29	Garantía (Meses)			
30	Desviaciones técnicas			

CARACTERÍSTICAS DEL ARRANCADOR				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMINARIA 70 W**	**LUMINARIA 150 W**
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	Tensión 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 tensión de entrada para producir el pulso [V]			
12	Características del pulso	Pico máximo [V]		
		Amplitud [V]		
		Ancho de pulso [µs]		
		Posición del pulso [°E]		
		Número mínimo de pulsos/semi-ciclo		
13	Resistencia de aislamiento [Mohmio]			
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		
		Cable: Calibre [AWG]		
		Tensión nominal [V]		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

21	Terminales (Responder Si/No)	Puntas Estañadas		
		Soldables		
22	Acreditación por el ente competente en Colombia	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			

CARACTERISTICAS BALASTO ELECTRÓNICO PARA LUMINARIAS DE SODIO ALTA PRESIÓN 70 W			
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**Solicitado**	**Ofertado**
1	Fabricante		
2	País de origen		
3	Catálogo No		
4	Norma de fabricación		
5	Frecuencia nominal [Hz]	60 Hz	
6	Tensión de alimentación	208 - 220 -240 V	
7	Tensión nominal de la bombilla de sodio [V]	90 V	
8	Protección Térmica Integrada	110°C	
9	Protección de Cortocircuito a la salida de bombilla	si	
10	Corriente de la bombilla	0,87 A	
11	Corriente pico en la bombilla	1:00 AM	
12	Corriente de la línea	0,36 A	
13	Factor de potencia	>95%	
14	Frecuencia en la bombilla	120 Hz	
15	Pulso (kV)	3,5 / 5	
16	Pulso por semiciclo	1	
17	Tiempo de apagado del pulso	Max 20 minutos	
18	Pérdidas totales [W] (< 15 %)		
19	Distorsión armónica total en corriente	< 10%	
20	Factor de cresta	< 1,8 pu	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

21	Variación máxima de potencia en la bombilla	Para variaciones de ±10% de la tensión de conexión	1%	
22	Temperatura de operación			
23	Protección contra transitorios conforme IEEE 62.41.2 clase B			
24	Cables y Terminales de conexión	Longitud [cm]		
		Calibre del cable (AWG)		
		Temperatura [°C]		
		Puntas estañadas (Si/No)		
25	Vida útil (Años)			
26	Dimensiones LxAxH (mm)			
27	Pruebas a realizar (Describir)			
28	Certificación RETILAP por el ente competente en Colombia	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
29	Sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
30	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Marca del fabricante		
		Referencia		
		Mes y año de fabricación		
		Esquema de conexión		
		Palabra BOG-CUN.		
		Tensiones de servicio		
		Corrientes de línea y de bombilla		
		Frecuencia		
		Factor de potencia		
		Temperatura de carcasa		
		Factor de cresta		
		Orden de compra		
		Garantía		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

31	Garantía (Meses)		
32	Desviaciones técnicas		

NOTA:

El oferente deberá:

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

CARACTERISTICAS BALASTO ELECTRÓNICO PARA LUMINARIAS DE SODIO ALTA PRESIÓN 100 W				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**Solicitado**	**Ofertado**
1	Fabricante			
2	País de origen			
3	Catálogo No			
4	Norma de fabricación			
5	Frecuencia nominal [Hz]		60 Hz	
6	Tensión de alimentación		208 – 220 -240 V	
7	Tensión nominal de la bombilla de sodio [V]		100 V	
8	Protección Térmica por Sobrecarga			
9	Protección de Cortocircuito a la salida de bombilla		si	
10	Corriente de la bombilla		1,20 A	
11	Corriente de la línea		0,42 A	
12	Factor de potencia		>97%	
13	Factor de cresta max		1.8	
14	Frecuencia en la bombilla		400 Hz	
15	Factor minimo de balasto		95%	
16	Pulso (kV)		2.8 a 5.0	
17	Pulso por semiciclo		1	
18	Tiempo de apagado del pulso		Max 20 minutos	
19	Pérdidas maximas [W]		11	
20	Distorsión armónica total de corriente de entrada (THDi) %		<10	
21	Variación máxima de potencia en la bombilla	Para variaciones de ±15% de la tensión de conexión	<0.3%	
22	Temperatura de operación		-15°C+50°C	
23	Protección contra transitorios		SI	
24	Cables y Terminales de conexión	Longitud [cm]		
		Calibre del cable (AWG)		
		Temperatura [°C]		
		Puntas estañadas (Si/No)		
25	Vida útil (Años)/horas		10	
26	Dimensiones LxWxH (mm)			
27	Pruebas a realizar (Describir)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

28	Certificación RETILAP por el ente competente en Colombia	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
29	Sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
30	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Marca del fabricante		
		Referencia		
		Mes y año de fabricación		
		Esquema de conexión		
		Palabra BOG-CUN.		
		Tensiones de servicio		
		Corrientes de línea y de bombilla		
		Frecuencia		
		Factor de potencia		
		Temperatura de carcasa		
		Factor de cresta		
		Orden de compra		
		Garantía		
31	Garantía (Meses)			
32	Desviaciones técnicas			

NOTA:

El oferente deberá:

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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CARACTERISTICAS BALASTO ELECTRÓNICO PARA LUMINARIAS DE SODIO ALTA PRESIÓN 150 W				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**Solicitado**	**Ofertado**
1	Fabricante			
2	País de origen			
3	Catálogo No			
4	Norma de fabricación			
5	Frecuencia nominal [Hz]		60 Hz	
6	Tensión de alimentación		208 – 220 -240 V	
7	Tensión nominal de la bombilla de sodio [V]		100 V	
8	Protección Térmica Integrada		si	
9	Protección de Cortocircuito a la salida de bombilla		si	
10	Corriente de la bombilla		1,64 A	
11	Corriente pico en la bombilla			
12	Corriente de la línea		0,72 A	
13	Factor de potencia		>95%	
14	Frecuencia en la bombilla		120 Hz	
15	Pulso (kV)		3,5 / 5	
16	Pulso por semiciclo		1	
17	Tiempo de apagado del pulso		Max 20 minutos	
18	Pérdidas totales [W] (< 15 %)			
19	Distorsión armónica total en corriente		< 10%	
20	Factor de cresta		< 1,8 pu	
21	Variación máxima de potencia en la bombilla	Para variaciones de ±10% de la tensión de conexión	1%	
22	Temperatura de operación			
23	Protección contra transitorios conforme IEEE 62.41.2 clase B			
24	Cables y Terminales de conexión	Longitud [cm]		
		Calibre del cable (AWG)		
		Temperatura [°C]		
		Puntas estañadas (Si/No)		
25	Vida útil (Años)			
26	Dimensiones LxAxH (mm)			
27	Pruebas a realizar (Describir)			
28	Certificación RETILAP por el ente competente en Colombia	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

29	Sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
30	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Marca del fabricante		
		Referencia		
		Mes y año de fabricación		
		Esquema de conexión		
		Palabra BOG-CUN.		
		Tensiones de servicio		
		Corrientes de línea y de bombilla		
		Frecuencia		
		Factor de potencia		
		Temperatura de carcasa		
		Factor de cresta		
		Orden de compra		
		Garantía		
31	Garantía (Meses)			
32	Desviaciones técnicas			

NOTA:

El oferente deberá:

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

CARACTERÍSTICAS DEL PORTABOMBILLAS				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMINARIA 70 W**	**LUMINARIA 150 W**
1	Fabricante			
2	Normas aplicadas	Fabricación		
		Pruebas		
3	Tipo de instalación			
4	Adjunta planos dimensionados (Si/No)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5	Cuerpo	Casquillo	Tipo de rosca		
			Posee seguro para la bombilla (Si/No)		
		Contacto central	Material		
			Resortado (Si/No)		
			Resorte en acero inoxidable (Si/No)		
			Tensión mínima que soporta para pulsos que provienen del arrancador [kV]		
		Base	Material		
			Nivel aislamiento [V]		
			Sobresale al menos 1 mm sobre la totalidad de la superficie del casquillo (Si/No)		
		Bornes para la sujeción del cable	Material		
			Capacidad máxima del cable a fijar [AWG]		
			Tipo de tornillos		
6	Sistema de calidad (Normas ISO)		Entidad acreditadora		
			Número de acreditación		
			Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
			Vigencia		
			Adjunta el certificado (Si/No)		
7	Acreditación por el ente competente en Colombia		Entidad acreditadora		
			Número de acreditación		
			Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
			Vigencia		
			Adjunta el certificado (Si/No)		
8	Referencia				
9	Tipo pesado, (SI/NO)				
	Rosca iridizada o niquelada (SI/NO)				
	Fresada en tubo de cobre tipo K (según norma ASTM B-88). (SI/NO)				
10	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)			
11	Garantía (Meses)				
12	Desviaciones técnicas				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ANEXO 5. PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS DE SODIO 250 Y 400 W

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LUMINARIA				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMINARIA 250 W**	**LUMINARIA 400 W**
1	Norma de fabricación			
2	Fabricante			
3	Representante del fabricante			
4	País de origen			
5	Referencia			
6	Potencia nominal de la luminaria			
7	Tipo de carcasa (Describir)			
8	Grado de protección	Compartimento eléctrico (IP)		
		Compartimento óptico (IP)		
		Carcasa (IK)		
		Refractor (IK)		
		La bombilla se acopla al conjunto óptico mediante un obturador o capzoleta, que garantice el IP del conjunto óptico >=IP65. (Si/No)		
		Compartimiento óptico y eléctrico independientes. (Si/No)		
		Clase (I y/o II)		
9	Accesorios incorporados (marca y tipo)	Bombilla		
		Balasto		
		Capacitor		
		Arrancador		
		Base para fotocontrol		
		Fotocontrol		
		DPS Dispositivo de protección contra sobre tensiones		
10	Cuerpo de la luminaria	Material		
		Color		
		Espesor mínimo de la carcaza [mm]		
		Ensayo de retardancia a la llama UL 94-V2		
		Ensayo estabilidad contra rayos UV		
		Luminaria abatible por la parte superior con limitador de apertura tipo telescópico. (Si/No)		
11	Reflector	Material		
		Pureza		
		Espesor		
		Reflectancia (%)		
		Espesor promedio del anonizado		
12	Cuántos empaques utiliza la luminaria	Describa		
		Material		
13	Montaje del conjunto eléctrico (Si/No)	Fijación sobre la carcasa		
		Posee plato de montaje		
		Espesor plato de montaje (mm)		
		Protección superficial (micras)		
		Posee anillos marcadores para cable		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

14	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)			
15	Refractor	Tipo			
		Material			
16	Factor de potencia de la luminaria				
17	Resistencia de Aislamiento [Mohmio]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente			
		Partes bajo tensión y carcaza			
18	Tensión de ensayo e frecuencia industrial durante un minuto [V]	Partes bajo tensión aisladas eléctricamente			
		Partes bajo tensión y carcaza			
19	Propiedades fotométricas	Área reflejante según CIE (F) m^2			
		Intensidad máxima [cd]			
		Ángulos para la intensidad máxima promedio	Plano C		
			Ángulo gamma		
		Incremento de umbral			
20	Elevaciones máximas de temperatura [°C]	Bulbo de bombilla			
		Casquillo			
		Balasto (al 110% de la tensión de conexión)			
		Capacitor			
		Material aislante del portabombilla			
		Cuerpo exterior de la luminaria			
21	Conductores	Temperatura máxima de operación [°C]			
		Tipo de aislamiento			
		Tensión nominal [V]			
22	Peso de la luminaria [Kg]				
23	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm				
24	Número de muestras presentadas				
25	Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria				
26	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		
27	Receptáculo para fotocontrol	Tripolar (Si/No)			
		Gira hasta 360 grados (Si/No)			
		Cumple normas ICONTEC 2470, EEEI-NEMA TDJ-146 (Si/No)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

28	Fusibles	Fabricante		
		Referencia		
		Limitador de corriente (Si/No)		
		Corriente nominal [A]		
		Capacidad de interrupción		
		[kA]		
		Nivel mínimo de aislamiento		
		Número de fusibles por luminaria		
29	Concentrador de conexiones	Clase térmica		
		Temperatura (°C)		
		Tensión de aislamiento		
		Rigidez dieléctrica		
		Material de los contactos		
30	Dimensiones de la caja para transporte mm x mm x mm			
31	Número de muestras presentadas			
32	Rango de ángulo vertical permitido por el accesorio de sujeción de la luminaria			
33	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)			
34	Sistema antihurto	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)		
		Aseguramiento del brazo a la luminaria. (Si/No)		
35	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
36	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
37	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)		
38	Garantía (Meses)			
39	Desviaciones técnicas			

NOTAS:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El oferente deberá explicar
- El sistema de fijación y adjuntar los planos dimensionados de la luminaria.
- Los sistemas antivandálicos que posee la luminaria.
- Para la alternativa clase 2, deberá describir sistema de aplicación y adjuntar el registro fotográfico y el diagrama del mismo.

CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMINARIA 250 W**	**LUMINARIA 400 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 ±5% (reactor) de la tensión de conexión		
		Para variaciones de ±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)		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

22	Núcleo	Tipo de lámina		
		Tipo de Ajuste		
23	Aumento de temperatura sobre el ambiente al 110% Vn (deltaT)			
24	Temperatura de devanados (TW)			
25	Vida útil (Años)			
26	Peso [Kg]			
27	Pruebas a realizar en fabrica (Describir)			
28	Acreditación por el ente competente en Colombia	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	Protección devanados para tipo Abierto (SI/NO)			
32	Garantía (Meses)			
33	Desviaciones técnicas			

NOTA:

El oferente deberá:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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

CARACTERISTICAS BALASTO ELECTRÓNICO PARA LUMINARIAS DE SODIO ALTA PRESIÓN 250 W				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**Solicitado**	**Ofertado**
1	Fabricante			
2	País de origen			
3	Catálogo No			
4	Norma de fabricación			
5	Clase de aislamiento			
6	Frecuencia nominal [Hz]		60 Hz	
7	Tensión de alimentación		208 V – 220 V	
8	Tensión nominal de la bombilla de sodio [V]		100 V	
9	Corriente de la bombilla		2,55 A	
10	Corriente pico en la bombilla			
11	Corriente de la línea		1,14 A	
12	Factor de potencia		>90%	
13	Frecuencia en la bombilla		Hz	
14	Pulso (kV)		3,5 / 5	
15	Pulso por semiciclo		1	
16	Tiempo de apagado del pulso		Max 20 minutos	
17	Pérdidas totales [W] (< 10 %)			
18	Distorsión armónica total en corriente		< 10%	
20	Factor de cresta		< 1,8	
21	Variación máxima de potencia en la bombilla	Para variaciones de ±10% de la tensión de conexión	1%	
22	Temperatura de operación			
23	Protección contra transitorios conforme IEEE 62.41.2 clase B			
24	Cables y Terminales de conexión	Longitud [cm]		
		Calibre del cable (AWG)		
		Temperatura [°C]		
		Puntas estañadas (Si/No)		
25	Vida útil (Años)		10 años	
26	Dimensiones LxAxH (mm)			
27	Pruebas a realizar (Describir)			
28	Certificación RETILAP por el ente competente en Colombia	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

29	Sistema de calidad (Norma ISO 9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
30	Marcación (Contestar Si/No según corresponda)	Marca del fabricante		
		Referencia		
		Mes y año de fabricación		
		Esquema de conexión		
		Palabra BOG-CUN.		
		Tensiones de servicio		
		Corrientes de línea y de bombilla		
		Frecuencia		
		Factor de potencia		
		Temperatura de carcasa		
		Factor de cresta		
		Orden de compra		
		Garantía		
31	Garantía (Meses)			
32	Desviaciones técnicas			

NOTA:

El oferente deberá:

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

CARACTERÍSTICAS DEL CONDENSADOR			
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**LUMINARIA 250 W**	**LUMINARIA 400 W**
1	Norma de fabricación		
2	Fabricante		
3	País de origen		
4	Catálogo N°		
5	Tipo		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6	Capacidad [µF]			
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 carcaza durante 1 segundo (si/no)			
16	Peso [Kg]			
17	Frecuencia de operación [Hz]			
18	Resistencia de descarga entre terminales [ohmio]			
19	Corriente máxima de fuga [µA]			
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 acreditación		
		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 tensión		
		Con frecuencia		
		Con año de fabricación		
		Otra (Aclarar)		
27	Garantía (Meses)			
28	Desviaciones técnicas			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

CARACTERÍSTICAS DEL ARRANCADOR				
ITEM	**DESCRIPCIÓN**		**LUMIANARIA 250 W**	**LUMINARIA 400 W**
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	Tensión 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 tensión de entrada para producir el pulso [V]			
12	Características del pulso	Pico máximo [V]		
		Amplitud [V]		
		Ancho de pulso [µs]		
		Posición del pulso [°E]		
		Número mínimo de pulsos/semi-ciclo		
13	Resistencia de aislamiento [Mohmio]			
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		
		Cable: Calibre [AWG]		
		Tensión nominal [V]		
21	Terminales (Responder Si/No)	Puntas Estañadas		
		Soldables		
22	Acreditación por el ente competente en Colombia	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)		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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

CARACTERÍSTICAS DEL PORTABOMBILLAS					
ITEM	**DESCRIPCIÓN**			**LUMINARIA 250 W**	**LUMINARIA 400 W**
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 bombilla (Si/No)		
		Contacto central	Material		
			Resortado (Si/No)		
			Resorte en acero inoxidable (Si/No)		
			Tensión mínima que soporta para pulsos que provienen del arrancador [kV]		
		Base	Material		
			Nivel aislamiento [V]		
			Sobresale al menos 1 mm sobre la totalidad de la superficie del casquillo (Si/No)		
		Bornes para la sujeción del cable	Material		
			Capacidad máxima del cable a fijar [AWG]		
			Tipo de tornillos		
6	Sistema de calidad (Normas ISO)	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado (Si/No)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7	Acreditación por el ente competente en Colombia	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
8	Referencia			
9	Tipo pesado, (SI/NO)			
	Rosca iridizada o niquelada (SI/NO)			
	Fresada en tubo de cobre tipo K (según norma ASTM B-88). (SI/NO)			
10	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)		
11	Garantía (Meses)			
12	Desviaciones técnicas			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.