

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público**CAPÍTULO 3****REQUISITOS DE PRODUCTOS PARA ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.**

Este capítulo contiene información sobre los requisitos y las características que deben cumplir los equipos de iluminación y alumbrado público, en términos de las especificaciones técnicas que garantizan las características de desempeño, durabilidad y calidad para satisfacer las condiciones de iluminación requeridas y de uso racional de energía.

SECCIÓN 300 REQUISITOS GENERALES DE LOS PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN O ALUMBRADO PÚBLICO.**300.1 DISPOSICIÓN DE INFORMACIÓN DE PRODUCTOS.**

Toda información relativa al producto que haya sido establecida como requisito en el presente Reglamento, incluyendo la relacionada con marcaciones, rotulados, catálogos o guías técnicas debe ser verificada dentro del proceso de certificación del producto y los parámetros técnicos allí establecidos deberán ser verificados mediante pruebas o ensayos realizados en laboratorios acreditados o reconocidos según la normatividad vigente.

Adicional a la información exigida en el marcado y etiquetado de los productos, el fabricante, comercializador o importador deberá disponer para consulta del usuario la información de los parámetros del producto que se tratan en el presente reglamento.

La información adicional, información de catálogos e instructivos de instalación, deberá ser veraz, verificable técnicamente y no inducir al error al usuario, las desviaciones a este requisito se sancionarán con las disposiciones legales o reglamentarias sobre protección al consumidor.

300.2 INFORMACIÓN SOBRE CONDICIONES AMBIENTALES DEL LUGAR.

Los elementos que conforman un sistema de iluminación en especial los de alumbrado público para un área de influencia determinada deberán estar especificados de acuerdo con las características ambientales del lugar donde se instalen. Los parámetros que el diseñador, operador o encargado del mantenimiento deben tener en cuenta para especificar los productos dentro de la realización de sus actividades, en la gestión de un sistema de iluminación, son:

- a. Ambiente: Tropical, salino, corrosivo, otros.
- b. Humedad relativa : mayor del %
- c. Temperaturas: Máxima, promedio Mínima. (grados centígrados)
- d. Tipo de instalación: A la intemperie, aérea, ambiente peligroso, otros)

SECCIÓN 305 FUENTES LUMINOSAS ELÉCTRICAS.

El uso de la fuente más apropiada para satisfacer los requerimientos de iluminación con la mayor eficacia lumínica posible, es determinante en un buen proyecto de iluminación.

Las fuentes luminosas deben cumplir los requisitos establecidos en el presente reglamento y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo acreditado. Se exceptúan del cumplimiento de los requisitos fotométricos y de eficacia aquí establecidos las fuentes luminosas con acabado o colores para uso exclusivo decorativo, las cuales no se podrán utilizar en iluminación general y en la demostración de la conformidad con el presente reglamento se podrá aceptar la declaración del proveedor.

305. 1 Contenido máximo de mercurio y plomo. Las fuentes que utilicen mercurio y/o plomo, deben cumplir los requerimientos sobre máximas cantidades permitidas de estos elementos, establecidas en el presente reglamento, acorde con disposiciones ambientales internacionales. Igualmente los fabricantes e importadores de estos productos deben atender la reglamentación sobre disposición final, que para tal fin establezca la autoridad ambiental. En tal sentido:

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

a) A partir del 1° de enero de 2013 las lámparas fluorescentes compactas y fluorescentes tubulares no podrán tener contenidos de mercurio superiores a los contemplados en la tabla 305.

Tipo de Lámpara	Máximo contenido de mercurio [mg]
Fluorescente compacta	5
Fluorescente tubular con Halofosfato	10
Fluorescente tubular con Trifosfato para vida normal	5
Fluorescente tubular con Trifosfato para vida alargada	8

Tabla 305 máximos contenidos de mercurio en lámparas fluorescentes.

b) A partir del 1° de enero de 2013 se deberá eliminar la presencia de plomo y mercurio en los demás tipos de bombillas, a excepción de los siguientes usos:

- ⇒ El plomo en el vidrio de los tubos fluorescentes.
- ⇒ El plomo en soldaduras de alta temperatura de fusión (es decir, las aleaciones de plomo que contengan en peso un 85 % de plomo o más).
- ⇒ El plomo en bombillas incandescentes tubulares con tubos recubiertos de silicato.
- ⇒ El plomo con PbBiSn-Hg y PbInSn-Hg en composiciones específicas como amalgama principal y con PbSn-Hg como amalgama auxiliar en lámparas de bajo consumo energético (ESL) muy compactas.

Los ensayos sobre contenidos deberán realizarse de acuerdo con protocolos internacionales o de reconocimiento internacional tales como la Directiva Europea 2002/747/CE, la norma técnica IEC 62321, complementariamente podrá utilizarse el Estándar de Fabricantes Japoneses JEL 303- 2004.

305.2 Ensayos para soportar la certificación. La certificación de las fuentes objeto del presente reglamento, debe estar soportada en los resultados de siguientes ensayos, los cuales deben ser realizados en laboratorios acreditados o reconocidos por los certificadores de acuerdo con las normas vigentes.

- a. Ensayo de encendido de la fuente, en el caso de las fuentes lumínicas de descarga en gas que requieren arrancador
- b. Tiempo de estabilización.
- c. Envejecimiento.
- d. Características eléctricas de la fuente.
- e. Medición de flujo luminoso.
- f. Ensayo de tensión de extinción, en el caso de las bombillas de descarga en gas.
- g. Ensayos de torsión.
- h. Ensayos de contenidos de plomo y mercurio

PARÁGRAFO 1 Las fuentes lumínicas de uso exclusivo en iluminación decorativa, lámparas móviles de mesa, pie o tipo oficina e iluminación navideña, no requieren certificar fotometrías ni eficacia lumínica, pero deberán mediante declaración del proveedor certificar el cumplimiento de requisitos de seguridad contra riesgos de origen eléctrico. Las fuentes lumínicas decorativas no se podrán utilizar en iluminación general, su uso en estas aplicaciones será considerado como un incumplimiento al reglamento

305.3 Información adicional de público conocimiento., Además de la información de marcación tanto en el producto como en el empaque, especificada en el presente Anexo General para cada tipo de fuente, para los productos de aplicación especializada, tales como lámparas de sodio, mercurio alta presión halogenuros metálicos, fluorescentes tubulares, en U o circulares, balastos el fabricante o comercializador deberá disponer en catálogo impreso, en medio magnético, páginas Web u otros medios, para consulta e información de los compradores o diseñadores, la información que aplique al tipo de fuente sobre los siguientes aspectos:

- ⇒ Norma técnica bajo la cual se definen los parámetros eléctricos,
- ⇒ Vidas útiles o vidas promedio,

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- ⇒ Curvas de depreciación del flujo luminoso,
- ⇒ Tipo de casquillo,
- ⇒ Temperatura de color (K) o Correlación de la temperatura del color (K).
- ⇒ Índice del rendimiento del color.
- ⇒ Forma del bulbo
- ⇒ Acabado del bulbo
- ⇒ Flujo luminoso, posición hacia abajo (base up) (lm), si aplica.
- ⇒ Flujo luminoso, posición hacia arriba (base down) (lm), si aplica.
- ⇒ Si usa reflector la información del flujo luminoso se debe reemplazar por el ángulo de apertura e intensidad luminosa. Para probar este requisito el certificador empleará el método de ensayo usado por el fabricante o la IESNA LM20, hasta que exista norma específica para realizar el ensayo.

La existencia de dicha información y el cumplimiento de los valores allí especificados deberán ser verificada en el proceso de certificación.

305.4 Requisitos comunes de lámparas. Los casquillos roscables (tipo Edison) para lámparas fijas de uso doméstico o similar, cualquiera que sea su principio de funcionamiento debe ser E 27 y cumplir los requisitos los literales a, b y c del numeral 310.1.1 del presente anexo General. Las bombillas para usos distintos a la iluminación domiciliaria o similar, de uso permitido como excepción del Decreto 3450 de 2008 podrán utilizar casquillos diferentes al E27, siempre que dicho casquillo no induzca al error al usuario a conectar la bombilla en un portabombillas para E27 y dicho casquillo no ponga en riesgo la seguridad de las personas o de la misma instalación.

310.1 BOMBILLAS INCANDESCENTES.¹²

De conformidad con los Decretos 2331 de 2007 y 3450 de 2008 que ordenan la sustitución de bombillas de baja eficacia lumínica y la Ley 697 de 2001 sobre Uso Racional y Eficiente de la Energía -URE, las bombillas o lámparas incandescentes tienen restringida su utilización en sistemas de iluminación. No obstante, su comercialización y uso en espacios donde se requiera la luz artificial para el desarrollo de actividades humanas estará permitida en los siguientes términos:

- a) Hasta el 30 de junio de 2011, bombillas o lámparas incandescentes de potencia menor o igual a 150W.
- b) Hasta el 31 de diciembre de 2011, bombillas o lámparas incandescentes de potencia menor o igual a 75 W.
- c) Hasta el 31 de diciembre de 2013, bombillas o lámparas incandescentes de potencia menor o igual a 60 W.
- d) La eficacia lumínica de estas fuentes no podrá ser menor de 12,5 lm/W para lámparas de tensiones menores a 130V y no menor de 11 lm/W para lámparas de tensiones mayores.
- e) La vida útil de estas bombillas o lámparas incandescentes no podrá ser menor de mil (1.000) horas.
- f) Los requisitos de producto establecidos en el numeral 310.1.1 del Anexo General de la Resolución 18 0540 de 2010 deberán cumplirse mientras se permita el uso y comercialización de las mismas.

Parágrafo: Transcurrido los plazos establecidos en el presente artículo, no se permitirá el uso y comercialización de las bombillas o lámparas incandescentes para iluminación de espacios donde se requiera la luz artificial para el desarrollo de actividades humanas”.

310.1.1 Requisitos de producto. Para los efectos del presente Reglamento Técnico, las bombillas incandescentes utilizadas hasta el 2010 deben cumplir los siguientes requisitos, adoptados de las

¹² Modificado por la Resolución 180173 de 2011.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

normas IEC-60064, NTC 189, de la IEC- 60432-1, comprobados a partir del examen comparativo del producto contra los requisitos específicos establecidos:

- a. El casquillo roscable de la bombilla o lámpara para instalaciones domésticas o similares fijas, cualquiera que sea su principio de funcionamiento, deben ser del tipo E 27 y tener las dimensiones con las tolerancias indicadas establecidas en la Norma IEC 60061-1, tal como aparece en la Figura 310-1.1.
- b. El casquillo y el contacto central de la bombilla o lámpara y las demás partes conductoras de corriente, deben ser de un material no ferroso, de alta conductividad y resistente a la corrosión.
- c. **El casquillo roscado para lámparas de uso domestico o similar no debe desprenderse del bulbo** al aplicar un momento de torsión menor o igual a 3 N.m; la prueba de torsión para demostrar este requisito debe hacerse al inicio y a las 200 horas de operación. La prueba para las demás lámparas que usen el casquillo roscado se hará de conformidad con la norma técnica internacional o de reconocimiento internacional o NTC que le aplique a dicho producto. Este requisito será exigible a partir del 1 de enero de 2011.¹³

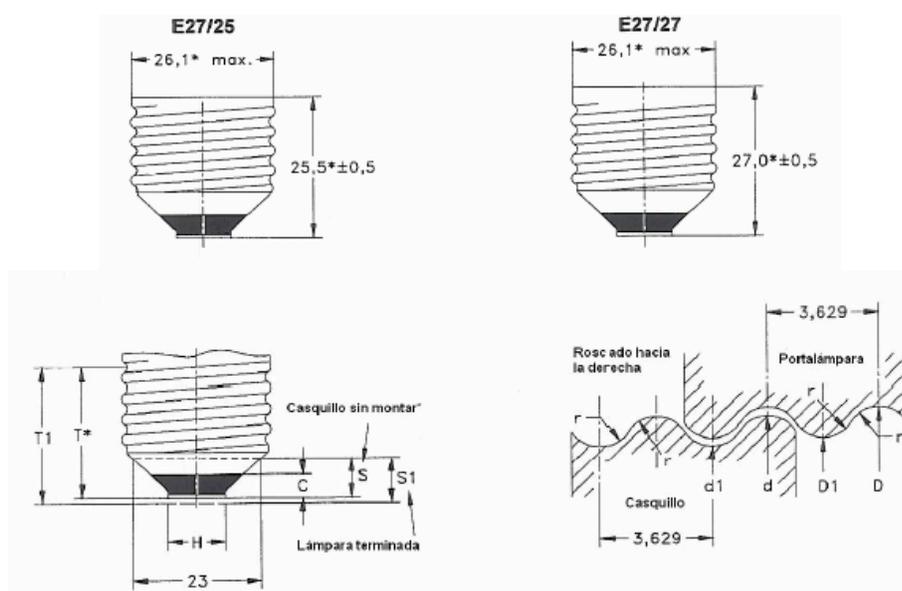


Figura 310.1.1 Dimensiones del casquillo de una bombilla en milímetros.

- d. Marcación: Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:
 - ⇒ Marca registrada o razón social del fabricante.
 - ⇒ Tensión nominal en voltios (V).
 - ⇒ Potencia nominal en vatios (W).
- e. Empaque: En el empaque debe informarse, además de lo anterior:
 - ⇒ El valor del flujo luminoso en lúmenes.
 - ⇒ La vida promedio, en horas.

310.2 LÁMPARAS INCANDESCENTES HALÓGENAS.

¹³ Literal modificado por la resolución 181568 de 2010.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

En cumplimiento del Decreto 3450 de 2008, las lámparas incandescentes halógenas por su baja eficacia lumínica el uso no estará permitido para iluminación general, su utilización estará limitado a aplicaciones de iluminación localizada donde se requiera una alta reproducción del color CRI.

310.2.1 Requisitos de producto:

- a. Para lámparas que operen con socket bipin, tipo GU 5.3, la tensión de alimentación no debe ser mayor de 12 V.
- b. Si utiliza casquillo roscado tipo Edison, este debe ser E27 y cumplir los requisitos de casquillo del numeral 3101.1. del presente reglamento.
- c. La vida promedio de estas bombillas no debe ser menor de 2.000 horas.
- d. La eficacia lumínica no debe ser menor a 15 lm/W para lámparas doble contacto y no menor a 12 lm/W para tipo cápsula. Se exceptúa de este requisito las lámparas halógenas que utilicen proyector.
- e. Marcación: Sobre el bulbo de la bombilla o en la base, deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:
 - ⇒ Marca registrada o razón social del fabricante.
 - ⇒ Tensión nominal en voltios (V).
 - ⇒ Potencia nominal en vatios (W).

Suprimir la marcación en el empaque del flujo luminoso y la intensidad luminosa de bombillas halógenas. Literales f y g, numeral 310.2.1. Esta información deberá aparecer los catálogos.¹⁴

310.2.2 Restricciones de uso¹⁵. Las bombillas o lámparas incandescentes halógenas, tienen su uso restringido así:

- a. No podrán ser usadas como fuentes luminosas en sistemas de iluminación general.
- b. El uso en luminarias decorativas se permitirá transitoriamente así:
 - Hasta diciembre 31 de 2013, siempre que se utilicen lámparas de potencias no mayores a 500W y,
 - A partir del 1 de enero de 2014 y hasta el 31 de diciembre de 2015, en potencias no mayores a 100 W.
- c. Sólo podrán ser utilizadas como fuentes de iluminación en sistemas de iluminación de emergencia o de seguridad en sitios públicos, lugares de alta concentración de personas y de campos deportivos.

Normas usadas para ensayos: Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas internacionales como la IEC 60357, de reconocimiento internacional o NTC.

310.3 LÁMPARAS DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN TIPO FLUORESCENTES CON BALASTO INDEPENDIENTE.

Los requisitos del presente numeral aplican a todas las lámparas fluorescentes tubulares lineales, en forma de U o en forma circular.

¹⁴ Suprimidos por la Resolución 181568 de 2010.

¹⁵ Modificado por la Resolución 90980 de 2013.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

310.3.1 Requisitos de producto. Las lámparas fluorescentes tubulares con balasto independiente deben cumplir los siguientes requisitos y demostrarlo mediante certificado de producto.

- a. Eficacia lumínica. De acuerdo con las políticas URE los tubos fluorescentes comercializados para su uso en el país, deben tener eficacias iguales o superiores a las establecidas en la Tabla 310.3.1 a ¹⁶

T8 (26 mm de diámetro)		T5 Alta Eficiencia (16 mm de diámetro)		T5 Alta salida (16 mm de diámetro)	
Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W) .	Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W).	Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W) .
≤ 15	63	≤ 14	86	≤ 24	73
$>15 \leq 18$	75	$>14 \leq 21$	90	$>24 \leq 39$	79
$>18 \leq 25$	76	$>21 \leq 28$	93	$>39 \leq 49$	88
$>25 \leq 30$	80	>28	94	$>49 \leq 54$	82
>30	87			>54	77

Tabla 310.3.1 a. Valores mínimos de eficacia lumínica en tubos fluorescentes T 8 y T 5.

Notas

- ⇒La medida del flujo luminoso debe hacerse a temperatura ambiente de 25° C \pm 2° C.
- ⇒Tubos con diámetros menores al tipo T5 deberán tener eficacias lumínicas no menores a las de tipo T5 en su respectivo rango de potencia.
- ⇒Tubos de diámetro mayor a T5 y menor a T10 deberán tener eficacias no menores a las de tipo T8 en su respectivo rango de potencia.
- ⇒El índice de Reproducción Cromática para las lámparas tubulares fluorescentes mayores a 24 W no deberá ser menor del 69%.
- ⇒Se permite una reducción hasta del 10% en la eficacia para tubos con temperatura de color > 5000 K.

Las lámparas T10 y T12 que se utilicen en Colombia no podrán tener eficacias inferiores a las mostradas en la tabla 310.3.1 b

Tipo.	Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W)
T 10 y T12	$>14 \leq 20$	55
	$>20 \leq 40$	70
	>40	75

Tabla 310.3.1 b. Eficacias mínimas para lámparas T10 y T 12

- b. La vida útil promedio para lámparas tubulares de diámetros mayores o iguales al de las tipo T5, no debe ser menor a 10.000 horas. Los fabricantes recomendarán las condiciones de ciclos de encendido y tipo de balasto para no afectar la vida útil.¹⁷

¹⁶ Literal modificado por la Resolución 181568 de 2010.

¹⁷ Este primer inciso de este literal se modifica por la Resolución 181568 de 2010.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Por un periodo no mayor a 24 meses contados a partir de la vigencia del reglamento, se podrán aceptar lámparas fluorescentes tipos T10 o T 12 de potencia menores o iguales a 40 W con vidas útiles no menores a 9000 horas e índice de reproducción de color no menor a 62% siempre que tengan eficacias lumínicas mayores a los 70 lm /W. Igualmente por el mismo periodo transitorio se podrán aceptar lámparas fluorescentes compactas tipo T 10 o T12 de potencia mayores o iguales a 40 W con índice de reproducción de color no menor al 62 % siempre que tengan eficacias lumínicas mayores a 75 lm/W y vidas útiles no menores a 12 000 horas.

c. **Marcación.** Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- ⇒ Apariencia o Temperatura del color, o su código dado por el fabricante.
- ⇒ Índice de Rendimiento del Color (IRC), o su código de fabricante.¹⁸
- ⇒ Potencia nominal en vatios (W).

d. **Empaque.** Las bombillas fluorescentes deben informar en su empaque los siguientes parámetros, los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.

- ⇒ Potencia nominal (W),
- ⇒ Diámetro del bulbo.¹⁹
- ⇒ Correlación de la temperatura del color (K).
- ⇒ Índice del rendimiento del color. (Ra).
- ⇒ Flujo luminoso (lm).
- ⇒ Vida promedio (horas).

Normas usadas para ensayo: Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar, normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC, tales como:

NORMAS UTILIZADAS PARA LOS ENSAYOS DE BOMBILLAS FLUORESCENTES.

IEC.	60081	Lámparas tubulares de fluorescencia para alumbrado general.
IEC.	60901	Lámparas de fluorescencia de casquillo único – Prescripciones de seguridad y prestaciones.
IEC.	60882	Prescripciones de precalentamiento para las lámparas tubulares de fluorescencia sin cebador.
NTC.	1133	Balastos de reactancia para tubos fluorescente.
NTC.	318	Tubos fluorescentes para alumbrado general.
NTC.	5109	Medición del flujo luminoso.

NOTA. Eficacia mínima en tubos fluorescentes T8. Hasta el 31 de diciembre de 2011, o antes si se eliminan las restricciones del mercado de las materias primas para alcanzar los valores de eficacia lumínica de la Tabla 310.3.1 a, contenida en la Resolución 18 1568 de 2010, se podrán aceptar lámparas fluorescentes tubulares de potencias mayores a 15 W con eficacias lumínicas no menores 75 lm/W. Los demás valores y notas aclaratorias de la tabla aquí señalada continuarán vigentes.²⁰

310.4 LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS CON BALASTO INDEPENDIENTE.**310.4.1 Requisitos de producto:**

¹⁸ Suprimir la marcación en el producto del índice de reproducción de color IRC (exclusivamente en tubos T12). Literal c, Numeral 310.3.1. Esta información deberá aparecer en los catálogos, de acuerdo con la Resolución 181568 de 2010.

¹⁹ Se suprime por la Resolución 181568 de 2010, suprimir la marcación del diámetro en el empaque del tubo fluorescente. Literal d, numeral 310.3.1. Esta información deberá aparecer en los catálogos.

²⁰ Añadido por la Resolución 182544 de 2010.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- a. Las lámparas fluorescentes compactas con balasto independiente deben cumplir los requisitos de la fluorescente compacta con balasto incorporado que le apliquen y los siguientes.
- b. Las eficacias lumínicas no podrá ser menores a las establecidas en la Tabla 310.4.1.²¹
- e. La vida promedio no podrá ser menor a 8000 horas.

Potencia en W	Eficacia mínima en lm/W
≤8	50
>8 y ≤15	57
>15 y ≤25	66
> 25 y ≤ 45	69
> 45	74

Tabla 310.4.1 Eficacia mínima Bombillas Fluorescentes Compactas con Balasto independiente

- f. **Marcación**, las lámparas fluorescentes compactas con balasto independiente deben marcarse en su base con la siguiente información :
- ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.,
- ⇒ Potencia nominal.
- ⇒ Tipo de casquillo.²²
- g. **Empaque**, además de la información anterior en el empaque o en catálogos del producto, de público conocimiento, deberá indicara el índice de reproducción, correlación o temperatura de color, flujo luminoso, vida promedio.

310.5 LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS CON BALASTO INCORPORADO.

310.5.1 Requisitos de producto: Las lámparas fluorescentes compactas deben cumplir los siguientes requisitos y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto.

- a. Las lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado de base roscada tipo Edison para uso doméstico o similar fijo deberán cumplir los literales a, b y c del numeral 310.1.1. en lo referente al casquillo. En aplicaciones particulares se podrán utilizar otro tipo de casquillo como el E14, E40, G9, GU10.
- b. La base de la lámpara fluorescente compacta, por ser de material no metálico debe ser auto extingible y probado con el método del hilo incandescente a 650 °C durante 30 s de acuerdo con la norma IEC 60695, la norma ANSI aplicable u otra equivalente.
- c. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695-2-5. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 segundos. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 segundos siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.86 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.

²¹ Suprimir la marcación del factor de potencia y distorsión armónica en el producto lámparas fluorescentes compactas con balasto independiente. Literales c y d, numeral 310.4.1.

²² Resolución 181568 de 2010: Suprimir la marcación del tipo de casquillo en el producto lámparas fluorescentes compactas con balasto independiente. Literal f, numeral 310.4.1. Esta marcación se hará en el empaque.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- d. Temperatura máxima de operación, el fabricante especificará en el empaque o en catálogo o ficha técnica de público conocimiento, la máxima temperatura de operación de la lámpara sin que se afecte la vida útil de la fuente.

Protección térmica, Las lámparas fluorescentes compactas con balasto electromagnético incorporado, que se comercialicen en Colombia a partir del 1° de enero de 2011 deben tener una protección térmica que abra el circuito de alimentación en un tiempo no mayor al establecido en la tabla 310.5.1 a, cuando se presenten temperaturas del envoltorio del balasto o de otro elemento que afecten la vida útil de la lámpara o pueda ser causal de ignición de los materiales cercanos a la lámpara.

Rango de temperatura ° C	Tiempo (s)	Rango de temperatura ° C	Tiempo (s)
> 145 ≤ 150	150	> 125 ≤ 130	130
> 140 ≤ 145	145	> 120 ≤ 125	125
> 135 ≤ 140	140	> 115 ≤ 120	120
> 130 ≤ 135	135	> 110 ≤ 115	115

Tabla 310.5.1 a. Relación de temperatura versus tiempo de operación del protector térmico

- e. A partir de la entrada en vigencia del presente reglamento, se prohíbe la comercialización y uso lámparas fluorescentes compactas con eficacia lumínica, factor de potencia y vida útil menor y distorsión armónica mayor a las contempladas en la Tabla 310.5.1 b.

Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima [Lúmenes por W].		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.
	Sin cubierta envoltorio	Con cubierta envoltorio. (*).			
≤8	43	40	0,5	150%	3.000
>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000
> 25 y ≤ 45	57	45	0,5	150%	6.000
> 45	65	55	0,8	120%	8.000

Tabla 310.5.1 b. Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado.

Notas:

⇒ No aplica el requisito de eficacia a bombillas con reflector incorporado.

- f. **Marcación:** Sobre la base que soporta el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador.
 ⇒ Tensión nominal en voltios (V).
 ⇒ Temperatura del color.(K) o su código o denominación del fabricante
 ⇒ Potencia nominal en vatios (W).

- g. **Empaque:** Las lámparas fluorescentes compactas deben informar en su empaque mínimo los siguientes parámetros, los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.

⇒ Potencia nominal (**W**).
 ⇒ Tipo de casquillo
 ⇒ Correlación de la temperatura del color (**K**).o su código o denominación del fabricante

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- ⇒ Flujo luminoso (lm).
- ⇒ Vida promedio (horas).
- ⇒ Deberá informar si el producto es dimerizable o no y si es compatible o no con interruptores con luz piloto u otros elementos electrónicos.
- ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador.

ADICION²³:

Contenido máximo de mercurio y plomo. Las fuentes de iluminación que utilicen mercurio y/o plomo, deben cumplir los requerimientos sobre máximas cantidades permitidas de estos elementos, establecidas en el presente reglamento, acorde con disposiciones ambientales internacionales.

Igualmente los fabricantes e importadores de estos productos deben cumplir la reglamentación sobre Gestión Ambiental de los residuos establecida por la autoridad ambiental, tal como la Resolución número 1511 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible.

En tal sentido:

a). A partir del 1º de abril de 2013 las lámparas fluorescentes compactas y fluorescentes tubulares contempladas en la tabla 305 no podrán tener contenidos de mercurio superiores a los allí referidos.

Tipo de Lámpara	Máximo contenido de mercurio [mg]
Fluorescente compacta.	5
Fluorescente tubular con Halofosfato.	10
Fluorescente tubular con Trifósforo con vida útil de mínimo 10.000 horas.	5
Fluorescente tubular con Trifósforo para vida útil de mínimo 20.000 horas.	8
Fluorescente tubular con Trifósforo de 96 pulgadas de longitud para vida útil de mínimo 12.000 horas.	20
Fluorescente tubular en forma de "U" para vida útil de mínimo 10.000 horas.	10
Fluorescente tubular en forma de "U" para vida útil de mínimo 20.000 horas.	20

Tabla 305. Máximos contenidos de mercurio en lámparas fluorescentes.

Los ensayos sobre contenidos de mercurio deberán realizarse de acuerdo con normas técnicas internacionales o de reconocimiento internacional tales como las IEC 62554 e IEC 62321 que especifican el método de preparación y su medida, respectivamente. En el mismo sentido se podrán usar los protocolos internacionales o de reconocimiento internacional sugeridos en la Directiva Europea 2011/331/UE, o también podrá utilizarse el Estándar de Fabricantes Japoneses JEL 303- 2004;

b). A partir del 1º de abril de 2013 se deberá eliminar la presencia de plomo en las bombillas, a excepción de los siguientes usos:

I. El plomo en el vidrio de los tubos fluorescentes.

II. El plomo en soldaduras de alta temperatura de fusión (es decir, las aleaciones de plomo que contengan en peso un 85% de plomo o más).

²³ Adición realizada por la Resolución 91872 de 2012.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

III. El plomo en bombillas incandescentes tubulares con tubos recubiertos de silicato.

IV. El plomo con PbBiSn-Hg y PbInSn-Hg en composiciones específicas como amalgama principal y con PbSn-Hg como amalgama auxiliar en lámparas de bajo consumo energético (ESL) muy compactas”.

2. El literal f) del numeral 330.1 “requisitos generales de los balastos”, quedará así:

“f). Marcación: Los balastos deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Balastos electromagnéticos	Balastos electrónicos para Fluorescentes compactas	Balastos electrónicos para Fluorescentes lineales	Balastos electrónicos para HID
Balastos para Fluorescentes: Potencia nominal de alimentación Balastos para HID: Corriente nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Potencia nominal de alimentación
Tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación.	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación.	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación.
Temperatura de operación máxima (Tw) en °C.	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura.	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura.	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C
Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación.	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación.	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación.	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación.
Marca del fabricante	Marca del fabricante	Marca del fabricante	Marca de fabricante
Referencia o código de producto	Referencia o código de producto	Referencia o código de producto	Referencia o código de producto
Mes y año de fabricación o código del fabricante o fecha de vencimiento de garantía	Mes y año de fabricación o código del fabricante o fecha de vencimiento de garantía	Mes y año de fabricación o código del fabricante o fecha de vencimiento de garantía	Mes y año de fabricación o código del fabricante o fecha de vencimiento de garantía
Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla
Notas: a). Tw: Es la temperatura máxima de operación de los bobinados del balasto; b). Tc: es la temperatura máxima permisible que puede ocurrir en la superficie externa (en el lugar indicado, si está marcado) bajo condiciones normales de operación a la tensión nominal o la tensión máxima del rango			

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

nominal de tensión;

c). En el marcado de la corriente o la potencia nominal deberá ser claro la cantidad y tipo de bombillas a que corresponde el valor;

d). En el caso de marcar el código del fabricante deberá indicarse la información para descifrarlo o lograr su interpretación.

Tabla 330.1 f Marcación mínima en balastos

310.5.2 Requisitos de instalación. En la instalación de bombillas fluorescentes compactas se debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- a. En la sustitución de bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas, antes de adelantar cambios en instalaciones de alumbrado con luminarias tipo bala, empotradas en el techo de las edificaciones, se debe prevenir la falla prematura de las lámparas, verificando que el espacio sea suficiente y permita tanto la manipulación directa de la bombilla como la evacuación del calor. Se recomienda hacer mediciones de temperatura en algunas balas con bombillas de prueba en funcionamiento, antes de hacer sustituciones masivas.

Cuando los valores de temperatura dentro de la bala superen los valores de temperatura recomendados por el fabricante de la bombilla, se debe proceder a cambiar la bala por una apropiada para bombillas fluorescentes compactas, conforme con las recomendaciones del fabricante.

- b. Las lámparas fluorescentes compactas se deben sujetar de su base para enroscarla en el portalámpara, para ello se requiere que el diámetro de la bala sea lo suficientemente ancho, de lo contrario se debe cambiar dicha bala por una de diámetro apropiado.
- c. Cuando en instalaciones de alumbrado interior con luminarias tipo bala empotradas en el techo, parte de la fuente luminosa quede por fuera de la bala produciendo deslumbramiento, se debe cambiar la fuente por una apropiada, instalar elementos o dispositivos que corrija el problema de deslumbramiento sin afectar los niveles de iluminación, o reemplazar la bala por una que sea compatible con la lámpara que se va a utilizar.
- d. No se podrá utilizar más de una bombilla fluorescente compacta integrada en balas de empotrar tipo cerrado.
- e. Sólo se podrán utilizar lámparas fluorescentes compactas con dimmers, interruptores con luz piloto u otros elementos de control cuando la lámpara así lo permita.

Normas usadas para ensayos: Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar, normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC, tales como:

IEC.	60968	Lámparas de balasto integrado para el alumbrado general- Prescripciones de seguridad.
IEC.	60969	Lámparas de balasto integrado para el alumbrado general- Prescripciones de prestaciones.
NTC.	5109	Medición del flujo luminoso.
ANSI	C78.5-2003	For Electric Lamps Specifications for Performance of Self- ballasted Compact Fluorescent Lamps
NOM-	017- ENER-2008	Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba
NOM-	017- ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba.
UL	1993	Self-Ballasted Lamps and Lamp Adapters
NBR	14538	Tubos fluorescentes reactor integrado con la base para la iluminación general - Requisitos de seguridad
NBR	14539	Tubos fluorescentes reactor integrado con la base para la iluminación general - requisitos de desempeño

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

310.6 LÁMPARAS DE DESCARGA DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN.

En cumplimiento del Decreto 3450 de 2008, el uso de bombillas de mercurio de alta presión, estará permitido solo en aplicaciones donde con otra fuente de mayor eficacia lumínica no se pueda alcanzar los requisitos de iluminación requeridos, no se permitirá su uso en iluminación domiciliaria o similar y en alumbrado público, en todos los casos las bombillas de mercurio de alta presión utilizadas en Colombia deben cumplir los siguientes requisitos:

310.6.1 Requisitos de Producto.

- a. La vida promedio de las bombillas de vapor de mercurio de alta presión no podrá ser menor a 24.000 horas.
- b. La eficacia lumínica de la lámpara de mercurio de alta presión no podrá ser inferior a las contempladas en la Tabla 310-6.1

Potencia de la bombilla. W	Eficacia. lm/W
> 50	35
>50 ≤ 80	36
>80 ≤ 125	47
>125 ≤ 250	50
>250 ≤ 400	52
>400 ≤ 700	55
>700 ≤ 1000	57
>1000	57

Tabla 310.6 Eficacia mínima para bombillas de mercurio a alta presión

- c. **Marcación.** Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- ⇒ Marca registrada o razón social del fabricante.
- ⇒ Potencia nominal en vatios (W).

- d. **Empaque.** Las bombillas de mercurio a alta presión deben informar en su empaque los siguientes parámetros, los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.²⁴

- ⇒ Potencia nominal (W).
- ⇒ Tipo de casquillo
- ⇒ Vida promedio (horas).
- ⇒ Flujo luminoso (lm)

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC.	60188	Lámparas de descarga de vapor de mercurio a alta presión.
IEC.	67004-21	Características de bases o casquillos para bombillas
NTC.	3281	Bombillas de vapor de mercurio. Métodos para medir sus Características.

²⁴ Resolución 180540 de 2010: Suprimir la marcación de flujo luminoso y vida promedio en el empaque de las lámparas de descarga de vapor de mercurio de alta presión. Literal d, numeral 310.6.1.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

NTC.	2119	Bombillas de vapor de mercurio a alta presión.
NTC.	1470	Electrotecnia. Casquillos y portalámparas roscados E27 y E40 o <i>Mogul (E39)</i> . Dimensiones

310.7 LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS.

310.7.1 Requisitos de producto. Las lámparas de halogenuros metálicos deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. La vida promedio de las lámparas de halogenuros metálicos, no podrá ser menor a 10.000 horas y su eficacia no podrá ser menor de 72 lm/W. Se exceptúan las lámparas tipo miniatura de potencia menor o igual a 35 W que se aceptarán con vida no menor a 6.000 horas, siempre y cuando la eficacia lumínica no sea menor a 85 lm/W. Igualmente se aceptarán lámparas para aplicaciones en instalaciones de iluminación para prácticas deportivas de potencia igual o superior a 1000 vatios con vida promedio no menor a 2.500 horas, siempre que tengan eficacias lumínicas mayores o iguales a 85 lm/W.

Para lámparas con reflector incorporado no será exigible el requisito de eficacia lumínica²⁵

- b. **Marcación.** Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- ⇒ Potencia nominal en vatios (W).
- ⇒ Referencia de fabricación.
- ⇒ Temperatura del color (K) o código del fabricante.²⁶

- c. **Empaque.** En el empaque deberá aparecer como mínimo la información de los siguientes parámetros, los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.

- ⇒ Marca Registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador.
- ⇒ Potencia Nominal (W)
- ⇒ Referencia de fabricación o denominación.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC.	61167	Lámparas de vapor de mercurio y halogenuros.
NTC.	2393	Bombillas eléctricas de halogenuros metálicos de 400 W.
NTC.	2394	Bombillas eléctricas de halogenuros metálicos de 1.000 W.

310.8 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN.**310.8.1 Requisitos de producto.**

Las lámparas de de vapor de sodio de alta presión, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto.

- a. La vida promedio para bombillas de sodio de alta presión no podrá ser menor a 24.000 horas

²⁵ Literal modificado por la Resolución 181568 de 2010 y modificado actualmente por la Resolución 90980 de 2013.

²⁶ Por Resolución 181568 de 2010: Marcación de temperatura de color o código de fabricante, en lámparas de halogenuros metálicos. Literal b, numeral 310.7.1.; esta marcación se deberá hacerse en el empaque.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- b. Las bombillas de sodio alta presión deben cumplir con las especificaciones eléctricas de funcionamiento, definidas en la norma técnica bajo la cual estén fabricadas o certificadas. La cuales deben ser internacionales como la IEC 60662 o equivalentes de reconocimiento internacional o NTC.
- c. Las eficacias de lámparas de sodio de alta presión no podrán ser menores a las establecidas en la Tabla 310.8.1

Potencia de la lámpara (W)	Eficacia inicial en lm/W	
	Tubular	Ovoide
50	88	70
70	91	80
100	98	90
150	100	100
250	120	114
400	125	135
600	150	135
1000	150	135

Tabla 310.8.1 Eficacia mínima para las bombillas de sodio a alta presión.

* Esta bombilla tiene tensión de arco de 250V (ANSI).

Nota: Por un plazo no mayor a 24 meses contados a partir de la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento, se podrán aceptar las denominadas lámparas tipo estándar siempre que la eficacia lumínica no sea inferior al 85% de las establecidas en la tabla 310.8.1.

- d. **Marcación.** Sobre el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

- ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- ⇒ Potencia nominal en vatios (W).
- ⇒ Símbolo que indique el método de arranque (bombilla europea)

- e. **Empaque.** Las bombillas de sodio de alta presión deben informar en su empaque por lo menos los siguientes parámetros los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.

- ⇒ Potencia Nominal W
- ⇒ Flujo luminoso lm
- ⇒ Vida promedio horas
- ⇒ Símbolo que indique el método de arranque (bombilla europea)

La certificación de la lámpara debe hacerse con el procedimiento de una Norma Internacional tal como la IEC 60662 "High – pressure sodium vapour lamps", o de reconocimiento internacional como la ANSI C78, u otra equivalente.

310.8.2 Restricción de uso. En razón a que pueden distorsionar el color, no se podrá utilizar este tipo de fuentes donde la resolución o reproducción del color sea un factor determinante para la actividad realizada en el área iluminada.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC.	60662	High pressure sodium vapour lamps.
NTC	2243	Bombillas de vapor de sodio a alta presión.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

ANSI

C78-42

310.9 OTRAS FUENTES LUMINOSAS.

El uso de otras fuentes tales como Lámparas de Inducción, LEDs, OLEDs, LEPs, etc. estará condicionada a los siguientes requisitos: a) cumplir con el Decreto 3450 de 2008 en cuanto a alta eficacia lumínica y b) Cumplir los requisitos de seguridad contra riesgo de origen eléctrico o térmico, c) Certificar el cumplimiento de estos requisitos mediante declaración del proveedor.

310.9.1 LÁMPARAS DE INDUCCIÓN²⁷:

Son lámparas de descarga de gas de mercurio sin cátodos ni filamentos, operadas a altas frecuencias, que tienen la particularidad de una larga vida. Se aceptarán lámparas de inducción con balasto incorporado con vida promedio no inferior a 50.000 horas y las de inducción con balasto independiente no deberán tener vida promedio inferior a 60.000 horas.

La eficacia de estas fuentes no deberá ser menos a 60 lm/W, conservar no menos del 70% del flujo luminoso nominal al final de la vida promedio y operar a frecuencias acordes con normas internacionales o de reconocimiento internacional.

El uso de estas lámparas es recomendado en lugares donde el reemplazo es difícil.

310.9.2 DIODOS EMISORES DE LUZ (LED), OLED o (LEP).

Son fuentes lumínicas con tecnologías promisorias y gran dinámica de investigación. A la fecha se carece de normatividad técnica internacional o de reconocimiento internacional, que permita establecer requisitos específicos obligatorios para estas tecnologías, lo cual no implica que su uso este prohibido cuando el producto y su aplicación cumplen los requisitos generales de iluminación eficiente y segura establecidos en el presente reglamento.

SECCIÓN 320 LUMINARIAS.

Aplica a luminarias para aplicaciones fijas de iluminación tanto interior como exterior. Diseñadas para usar fuentes luminosas de cualquier tecnología.

320.1 Requisitos generales de producto. Toda luminaria para uso en alumbrado público, iluminación interior o en cualquier tipo de iluminación deberá cumplir los siguientes requisitos y demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo de certificación acreditado.

²⁸Toda luminaria diseñada para uso en sistemas de iluminación general, bien de uso interior o exterior, incluyendo las destinadas a alumbrado público, deben cumplir con los siguientes requisitos.

Las luminarias diseñadas para uso exclusivo en decoración deben cumplir los requisitos de la sección 322 del presente Anexo

a. Ninguno de los elementos o partes de la luminaria deben presentar rebabas, puntos o bordes cortantes.

²⁷ Numeral modificado por la Resolución 180540 de 2010.

²⁸ Incisos eliminados y sustituidos por la Resolución 90980 de 2013.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- b. En luminarias diseñadas para bombillas de vapor de sodio, el diseño del conjunto óptico debe limitar el aumento de tensión durante la operación normal de acuerdo con la Tabla 320.1.1.

Luminarias de Sodio (W).	Máximo aumento de tensión de la bombilla [V.].
50	5
70	5
100	7
150	7
250	10
400	12
600	20
1.000	25

Tabla 320.1.1 Máximo aumento de tensión de la bombilla de sodio dentro de la luminaria.

- c. El tamaño de la carcasa debe garantizar que las temperaturas no lleguen a valores críticos en las partes importantes de la bombilla, tales como el punto de unión entre el bulbo y el casquillo que sobrepasen las temperaturas máximas de funcionamiento de los elementos que conforman la luminaria.
- d. En iluminación interior las luminarias embutidas o tipo bala deben tener en cuenta el confinamiento de su instalación y sus consecuencias de disipación térmica, deben rotularse con los tipos de fuente para las cuales están diseñadas, ya que temperaturas por encima de la recomendada por el fabricante de fuentes pueden llevar a caída de la eficacia luminosa, disminución de vida de la fuente y hasta el riesgo de incendio.
- e. Los componentes no metálicos de luminarias deben cumplir con el ensayo del hilo incandescente a 650° C tal como lo establece la norma IEC 60695, la norma NTC 2230 u otra norma equivalente.
- f. Las luminarias deben garantizar el grado de hermeticidad IP o su equivalente NEMA y la protección contra el impacto sean los requeridas para las exigencias de desempeño y factores de mantenimiento esperados, para cada instalación en particular.
- g. Toda luminaria debe acompañarse de los siguientes documentos fotométricos: Curva polar de intensidad luminosa, la matriz de intensidades referida a un tipo de coordenadas de acuerdo con el organismo internacional seleccionado, y diagrama polar para el plano de la curva de intensidad luminosa máxima. Tales documentos deberán ser certificados según norma internacional o de reconocimiento internacional tal como la IESNA LM63.
El ángulo de inclinación del conjunto óptico de la luminaria para la elaboración de la matriz de intensidades debe ser 0°. En caso de existir reglaje del portabombilla se debe indicar la posición dentro del conjunto óptico de la luminaria al cual corresponde cada fotometría. Estos documentos deben ser los mismos que se usen para la certificación de producto.
- h. En el caso de las luminarias de uso exterior se debe indicar el valor de Flujo Hemisférico Superior (FHS), que se define como el porcentaje (%) de flujo luminoso emitido por el equipo de iluminación por encima del plano horizontal, e indica el nivel de contaminación lumínica que produce el equipo con un ángulo de inclinación de 0°.
- i. ²⁹Los valores de eficiencia mínima para los conjuntos eléctricos de las luminarias para lámparas o bombillas fluorescentes que se comercialicen o se usen en Colombia no podrán tener eficiencia menor a la establecida en la Tabla 320.1.2. La eficiencia del conjunto se deberá calcular como el cociente entre la potencia activa de salida del conjunto y la potencia activa de entrada, expresada en porcentaje. Las potencias se deben medir simultáneamente en condiciones normales de operación,

²⁹ Literal modificado completamente por la Resolución 90980 de 2013.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

entendidas como carga nominal máxima a tensión nominal o a la tensión máxima del rango nominal de operación.

Tipo de Conjunto eléctrico de la luminaria	Eficiencia mínima permitida
Electromagnético menor de 40 W	78%
Electromagnético mayor o igual a 40 W	80%
Electrónico	88%

Tabla 320 .1.2 Eficiencia mínima permitida en conjuntos eléctricos de luminarias.

320.2 Requisitos eléctricos y mecánicos. Las luminarias deben cumplir los siguientes requisitos de tipo eléctrico y mecánico.

- a. El conjunto eléctrico de la luminaria constituido por balasto, condensador, arrancador, bornera de conexiones y, en los casos aplicables, fusibles, debe acoplarse en el interior del cuerpo de la luminaria y diseñarse para fácil montaje, inspección, limpieza, mantenimiento y reemplazo de sus elementos; para ello, todas las conexiones internas deben estar claramente identificadas con marcadores permanentes para cable. Para algunos proyectores y aplicaciones el conjunto eléctrico puede estar en un encerramiento remoto.
- b. El conjunto eléctrico debe cumplir con los requisitos de desempeño de las bombillas para la cual está diseñada la luminaria.
- c. Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillos que se encuentren directamente en contacto con una conexión eléctrica (punto vivo) deben ser del tipo no ferroso o tener una protección contra la corrosión sin reducir la conductividad eléctrica.
- d. Los componentes eléctricos y su encerramiento deben ser adecuados para disipar el calor y soportar las temperaturas máximas de operación, la cual nunca deben superar los 90°C.
- e. Las luminarias para bombillas de sodio alta presión con potencias superiores o iguales a 150 W, deben protegerse mediante la utilización de fusibles y portafusibles debidamente certificados⁶⁺ bajo RETIE o una norma técnica aplicable al producto. De éste requisito se exceptúan las luminarias que en el conjunto eléctrico usen balastos electrónicos que tengan incorporada protección de cortocircuito.
- f. Para las luminarias y proyectores usados en alumbrado de piscinas y fuentes de agua, la protección contra tensión de contacto debe ser Clase III de acuerdo con clasificación dada en norma NTC 2230 o normas equivalentes.
- g. Para luminarias usadas en ambientes e instalaciones especiales deben cumplir los requisitos establecidos en el RETIE para este tipo de instalación y la certificación de este tipo de luminarias se hará únicamente bajo los requerimientos de ese reglamento.
- h. El fabricante debe especificar y suministrar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con la luminaria, así como la mayor temperatura de operación permisible.
- i. Las partes no metálicas de la luminaria que mantienen en posición partes eléctricas vivas susceptibles de incendio por cortocircuitos o sobre corrientes debe además cumplir con la resistencia a la llama mediante el ensayo de aplicación de la llama cónica, contemplado en las Normas IEC 60695, UL 94, NTC 2230 u otra norma equivalente.
- j. Las luminarias y proyectores, incluidas las de alumbrado público, con requisito protección contra tensión de contacto Clase I, deben estar provistos, en su interior, de un terminal adecuado en contacto con el cuerpo de la luminaria para permitir su conexión a tierra, en forma tal que las partes conductoras accesibles no se vuelvan peligrosas en caso de falla del aislamiento básico.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- k. Las carcasas de los aparatos de alumbrado, deben tener un espacio amplio para empalmes y conexiones y para la instalación de dispositivos, si los hay.
- l. Los aparatos de alumbrado, portabombillas y bombillas no deben tener partes energizadas expuestas normalmente al contacto. Se exceptúan los portabombillas de tipo pinza que se instalen como mínimo a 2,40 m sobre el piso, que tengan sus terminales expuestos.
- m. Los cables de conexión a la fuente de alimentación eléctrica deberán tener los calibres y aislamientos apropiados para el tipo de carga, tensión y temperatura, en ningún caso podrán ser de calibre inferior a 20 AWG

320.3 Requisitos particulares de luminarias para alumbrado público. Las luminarias alumbrado público, además de los requisitos de los numerales 320.1.1 y 320.1.2 que les aplique, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Eficiencia luminosa: Las luminarias y proyectores deben tener un conjunto óptico con una eficiencia de transferencia del flujo luminoso emitido por la fuente de por lo menos el 60%.
- b. Los reflectores deben presentar un coeficiente de reflexión superior al 85 %, no deben ser pintados o esmaltados, ni planos.
- c. Los refractores deben presentar una superficie externa tal que en ningún caso contribuya a favorecer la acumulación de sedimentos y partículas y con esto los costos de mantenimiento.
- d. 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 (cristalización, rompimiento y amarillamiento).
- e. Los refractores deben ser de alta resistencia al impacto y contar con protección contra radiación ultravioleta. UV. En sistemas de alumbrado público no se podrán usar refractores o difusores ni protectores en acrílico. Este requisito también aplica a luminarias de usos distintos al alumbrado público que se requieran instalara en espacios sometidos a radiación solar directa.
- f. Las luminarias con potencias superiores a 100 W requieren que el portabombillas esté ensamblado dentro de un dispositivo de reglaje, con posiciones bien definidas, que permita graduar la colocación de la bombilla dentro del conjunto óptico. El elemento que se utilice para establecer las posiciones del reglaje debe estar claramente identificado señalando los puntos específicos en el sentido que corresponda, al igual que asegurando su maniobrabilidad en sentido vertical, horizontal ó en ambos. y fijación una vez se determina la posición requerida.
- g. Las luminarias con reglaje debe tener fotometría para las diferentes posiciones de la bombilla dentro del conjunto óptico
- h. En las luminarias y proyectores para alumbrado público la protección contra tensión de contacto debe ser Clase I de acuerdo con clasificación dada en la Norma NTC 2230.
- n. El conjunto óptico y el conjunto eléctrico de luminarias usadas en alumbrado público, deben tener hermeticidad (gado IP) y protección contra impacto, no inferior a los valores establecidos en la tabla 320.1.3 , el grado IP puede ser reemplazado por su equivalente NEMA :

Tipo de área a iluminar	Hermeticidad Grado (IP)		Protección contra Impacto Grados (IK)
	Conjunto óptico	Conjunto eléctrico	Conjunto óptico
Lugares con niveles de contaminación de categorías 1 ó 2, establecidos en el Capítulo 7, o para municipios hasta de cien mil habitantes en el casco urbano	54	43	08
Lugares con alta contaminación o cabeceras municipales de más de 100.000 habitantes	65	43	08

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Túneles	66	65	08
---------	----	----	----

Tabla 320.1.3 Grados de hermeticidad (IP) y resistencia al impacto (IK)

- i. Para proyectos de alumbrado público ubicados en zonas de alta exposición al vandalismo, se podrán diseñar y proponer sistemas resistentes al vandalismo, tales como: tornillos, soldaduras, cinta bandit, candados, entre otros.
- j. Las luminarias de alumbrado público deben ser compatibles con las disposiciones de mobiliario urbano y armonizar con el ambiente del sitio de instalación en cada municipio, sin desmejorar la eficiencia de las instalaciones de alumbrado público

En las luminarias para alumbrado público, el municipio o el operador del servicio podrá solicitar que le graben en la carcasa en alto o bajo relieve, con letra imprenta de por lo menos 11 mm, la leyenda que indique el nombre del municipio, distrito u operador donde se instalarán los equipos.

Productos marcados con el nombre del municipio, distrito u operador del servicio, no podrá ser comercializada para usuarios distintos, al menos que tenga el permiso de quien aparezca en la marcación, quien tenga conocimiento del hecho deberá informar a quien aparezca en la marcación, quien deben informar del hecho a las autoridades competentes para el control y vigilancia del presente reglamento.

320.4 Marcación³⁰: Todas las luminarias deberán ir marcadas en forma legible, durable e indeleble en impreso o marcación láser e incluir la siguiente información que le aplique:

Para luminarias de alumbrado interior:

<i>Marca de fábrica.</i>	<i>Mes y año de fabricación o Código del fabricante.</i>
<i>Potencia.</i>	<i>Grado IP o equivalente NEMA si es mayor o igual a 44</i>
<i>Tensiones de conexión</i>	<i>Tipo de fuente luminosa</i>

Para luminarias de alumbrado público y exterior:

<i>Marca de fábrica.</i>	<i>Mes y año de fabricación o Código del fabricante.</i>
<i>Potencia.</i>	<i>IP o equivalente NEMA para conjunto óptico</i>
<i>Modelo y referencia</i>	<i>IP o equivalente NEMA para conjunto eléctrico.</i>
<i>Tensiones de conexión.</i>	<i>IK del Refractor ó cubierta.</i>
<i>Tipo de fuente luminosa</i>	

La información técnica que debe ir grabada en cada uno de los elementos que conforman el conjunto eléctrico, se relacionan en las especificaciones de cada componente”.

320.4 Pruebas y ensayos. Las luminarias deben ser sometidas a los siguientes ensayos, para lo cual se utilizarán las normas técnicas referidas o su equivalente en normas internacionales o de reconocimiento internacional aplicables a este tipo de productos.

- a. **Fotometría.**

³⁰ Modificado por la Resolución 181568 de 2010.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- b. Revestimiento anodizado de los reflectores, para luminarias de uso exterior. (Espesor mínimo de 5 micras en las superficies lisas y planas y la prueba de continuidad con bombilla incandescente)
- c. Resistencia mecánica (energía de impacto y compresión).
- d. **Ensayo de temperatura (Calentamiento), cuando aplique.**
- e. Protección Ultravioleta. (será exigible únicamente a luminarias expuestas a la luz solar directa en la medida que se tengan laboratorios para su realización)
- f. **Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.**
- g. Incremento de tensión en bornes de la bombilla en luminarias con bombillas de sodio.
- h. Resistencia al fuego para partes no metálicas..
- i. Vibración y adherencia de la pintura, para luminarias de uso exterior o alumbrado público.
- j. En luminarias para alumbrado público, ensayos de los balastos, en laboratorio acreditado o reconocido.
- k. En luminarias para alumbrado público, ensayos para verificación del grado de hermeticidad IP o su equivalente NEMA y el grado de protección contra el impacto IK, en laboratorio acreditado o reconocido.

320.5 Requisitos generales de instalación. Todas las luminarias deberán instalarse cumpliendo los siguientes requisitos que les apliquen.

- a. Los aparatos de alumbrado montados a nivel de la superficie o empotrados deben ser instalados de modo que materiales combustibles adyacentes no estén expuestos a temperaturas superiores a 90°C.
- b. El calentamiento excesivo en luminarias embutidas o tipo bala son la causa de muchos incendios en edificaciones y la pérdida de vida útil de la fuente, por ello no solo es importante determinar su temperatura de funcionamiento desde el punto de vista de sus componentes, sino desde el punto de seguridad previniendo posibles incendios.
- c. Cuando las luminarias fluorescentes estén instaladas en interiores, los balastos deben llevar protección térmica integral. Se exceptúan las luminarias fluorescentes que utilicen bombillas tubulares lineales con balastos de reactancia sencilla, los balastos para uso en luminarias indicadoras de salida e identificadas para ello, y las luces indicadoras de salida que se encienden únicamente en caso de emergencia.
- d. Las luminarias de bombillas de descarga de alta intensidad que se instalen empotradas, deben estar protegidas térmicamente y estar así identificadas. Cuando estas luminarias están operadas por un balasto a distancia, tanto si están empotrados como si no lo están, el balasto también debe estar térmicamente protegido. Se exceptúan las luminarias de bombillas de descarga de alta intensidad empotradas, identificadas para ese uso e instaladas en concreto vertido. La protección térmica que se exige en el Artículo 410-73 de la NTC 2050 se puede lograr por medios distintos a protectores térmicos.
- e. Los aparatos de alumbrado montados a nivel de la superficie o empotrados las cubiertas metálicas deben estar protegidas contra la corrosión y ser de un espesor no menor a 0,759 mm (22 MSG). Se permite que la cubierta del compartimiento del alumbrado sea de material más delgado, siempre y cuando esté instalada dentro de la cubierta de 0,759 mm (22 MSG) y no sirva de soporte a componentes portadores de corriente de la instalación.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

f. La luminaria o proyector debe tener la siguiente protección de los conductores y los aislamientos del alambrado de las luminarias:

- ⇒ Los conductores deben estar bien sujetos de modo que no se produzcan cortaduras ni abrasión del aislamiento.
- ⇒ Cuando los conductores pasen a través de metales se debe proteger su aislamiento contra la abrasión.
- ⇒ En los brazos o mangos de los aparatos de alumbrado no debe haber empalmes o conexiones.
- ⇒ Los conductores se deben instalar de modo que el peso del aparato de alumbrado o sus partes móviles no los someta a tensión mecánica.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC.	900	Código de alumbrado público.
NTC.	1156	Productos metálicos y recubrimientos. Ensayos cámara salina.
NTC.	2230	Electrotecnia Luminarias.
NTC.	2243	Bombillas de vapor de sodio a alta presión.
NTC.	3279	Grados de protección dado por encerramiento de equipo eléctrico [Grados IP].
IEC.	60529	Degree of protection by enclosures [IP Code].
IEC.	60598 1-2-3	Luminaires for road and street lighting. Particular requirements.
EN.	50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UL	1598	

PARÁGRAFO³¹. Para las luminarias de iluminación decorativa, luminarias denominadas lámparas de mesa, lámparas de pie y luminarias para lámparas eléctricas portátiles, no les serán exigibles los documentos fotométricos, pero deberán demostrar mediante certificado de producto el cumplimiento de normas técnicas de seguridad contra riesgo de origen eléctrico y térmico, bajo una norma técnica que le aplique, y la conformidad con el presente reglamento la podrán demostrar mediante declaración del proveedor. Para este propósito los elementos utilizados en su construcción tales como cables, clavijas portalámparas, interruptores y demás que puedan estar en contacto con partes energizadas, deben cumplir con RETIE o normas técnicas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC para dichos producto.

En todo caso, estos productos no se podrán utilizar para sistemas de iluminación general.

SECCIÓN 321 PROYECTORES.

Los proyectores deberán cumplir los requisitos de las luminarias (sección 320) que les apliquen y los siguientes:

- a. Para los documentos fotométricos de proyectores, se utilizará el sistema de coordenadas rectangulares.
- b. El sistema de fijación de los proyectores debe contar con elementos de graduación vertical y horizontal, que permiten una orientación y fijación adecuada a las condiciones del espacio y a los requerimientos fotométricos de la aplicación específica.
- c. Adicionalmente, se debe explicar el manejo del reglaje en las diferentes posiciones, en relación con el comportamiento fotométrico, para satisfacer los requerimientos establecidos en el diseño.

³¹ Se elimina este párrafo según establece la Resolución 90980 de 2013.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

SECCIÓN 322. LUMINARIAS DECORATIVAS.

Este tipo de productos, tal como se definen en el presente reglamento, también denominados comercialmente como lámparas decorativas, deben cumplir con los siguientes requisitos:

322.1. Requisitos de Producto.

- a. Los elementos o partes de la luminaria no deben **presentar rebabas, puntos o bordes cortantes**.
- b. Los efectos térmicos de operación de las fuentes luminosas, para las cuales esté diseñada la luminaria, no deben llevar a que se superen las temperaturas máximas de operación segura de los demás elementos que la conforman. En luminarias tipo bala o diseñadas para instalación embutida o confinada se deberá tener en cuenta adicionalmente tal condición.
- c. En el caso de luminarias que puedan usarse para **iluminación focalizada de objetos**, se deberá indicar en las instrucciones de uso el tipo de bombilla y la distancia mínima a la cual se deben colocar los objetos iluminados. Tal distancia será determinada mediante ensayo con operación continua de la luminaria, iniciando a temperatura ambiente nominal, donde la superficie del objeto de prueba **no debe superar los 90°C de temperatura** y se podrá marcar en metros (m) en la luminaria mediante el siguiente símbolo, donde en los espacios mostrados con el símbolo “ - ”, se señale, por ejemplo 0,45 m.



- d. Los componentes eléctricos y el cerramiento de la luminaria deben ser adecuados para disipar el calor, de forma tal que sus partes no superen las temperaturas máximas de operación establecidas en las tablas 322.1 a, y 322.1 b. Las temperaturas máximas indicadas en tales tablas se tomarán como referencia de acuerdo con la función del componente, su tipo de material y grado de manipulación por parte el usuario de la luminaria. Las tablas corresponden a la adaptación de la norma IEC 60598-1:2006-09 “Luminaires- Part 1: General Requirements and tests”, en caso de no encontrar referencia a una parte o tipo material en ellas se podrán usar referencias definidas en norma técnica internacional o de reconocimiento internacional o NTC.

Parte o componente	Temperatura máxima °C
Bobinas o devanados de balastos y transformadores: •Si T_w está marcado	T_w
Cubiertas de condensador o dispositivo de encendido o balasto o convertidor, etc. •Si T_c está marcado •Si T_c no está marcado	T_c en el punto específico marcado por el fabricante 50
Bobinas en transformadores y motores, etc, (La clase térmica de aislamiento se debe declarar por el productor de acuerdo con la norma IEC 60085), así: •Clase A •Clase E •Clase B •Clase F •Clase H	100 115 120 140 165
Aislamiento de cables eléctricos	El incremento de temperatura no debe superar los 30°C . En operación continua no deberá superar las

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

	temperaturas indicadas para el tipo de aislante de la Tabla 322.1b. Para PVC será de 75°C.
<p>Contactos de portalámparas cerámicos y material aislante de portalámparas y porta arrancadores marcados y clasificados según normas técnicas indicadas :</p> <p>Marcación T1 o T2 (B15 y B22) (IEC 61184)</p> <p>Otros tipos, con marca T:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Normas IEC 60238, IEC 60400, IEC 60838, IEC 61184 <p>Otros tipos, sin T marcada</p> <ul style="list-style-type: none"> •(E14, B15) •(E27, B22)(E26) •(E40), E39 	<p>165 para T1 y 210 para T2</p> <p>T marcada</p> <p>135</p> <p>165</p> <p>225</p>
Portalámparas/porta arrancadores para fluorescentes y otros portalámparas misceláneos sin marca T (IEC 60400, IEC 60838)	80
<p>Interruptores marcados individualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Con marca T •Sin marca T 	<p>T marcada</p> <p>55</p>
Otras partes de la luminaria (de acuerdo con el material y uso)	De acuerdo con Tabla 322.1 b.
<p>Superficie de montaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Superficie normalmente inflamable •Superficie no combustible 	<p>90</p> <p>No medida</p>
<p>Partes destinadas a ser manipuladas o tocadas frecuentemente (no incluye partes tocadas ocasionalmente durante ajustes. Por ejemplo en reflectores):</p> <ul style="list-style-type: none"> •Partes metálicas •Partes no metálicas 	<p>70</p> <p>85</p>
<p>Partes destinadas a ser agarradas con la mano:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Partes metálicas •Partes no metálicas 	<p>60</p> <p>75</p>
Riel (para luminarias montadas en riel)	La establecida por el productor del riel
<p>Luminaria montadas sobre portalámparas y balasto o transformador enchufable:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Partes de la caja destinadas a ser agarradas por la mano •Interface enchufable •Todas las otras partes 	<p>75</p> <p>70</p> <p>85</p>
Dispositivos de encendido reemplazables	80 (límite de desempeño no seguridad)

Tabla 322.1 a. Temperaturas máximas para las partes principales de las luminarias

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Parte o componente	Máxima Temperatura °C
Aislamiento de cableado interno y externo suministrado con la luminaria:	
•Fibra de vidrio impregnada con barniz de silicona	200
•Politetrafluoroetileno (PTFE)	250
•Caucho siliconado (sin esfuerzo)	200
•Caucho siliconado (Únicamente con esfuerzo de compresión)	170
•Polivinil Cloruro (PVC ordinario)	90
•Polivinil cloruro resistente al calor	105
•Etileno Vinil Acetato (EVA)	140
Aislamiento de cableado fijo (como parte fija de la instalación no suministrada con la luminaria)(si se somete a esfuerzos se debe reducir en 15 °C)	
•Sin recubrimiento	90
•Con recubrimiento	120
Termoplásticos:	
•Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	95
•Acetato butirato de Celulosa (CAB)	95
•Polimetil Metacrilato (Acrílico)	90
•Poliestireno	75
•Polipropileno	100
•Policarbonato	130
•Polivinil cloruro (PVC) (no usado como aislante eléctrico)	100
•Poliamida (Nylon)	120
Plásticos termoestables:	
•Fenol formaldehido con carga mineral	165
•Fenol formaldehido con carga celulosa	140
•Urea Formaldehido (UF)	90
•Melamina	100
•Fibra de vidrio reforzada con poliéster (GRP)	130
Otros materiales:	
•Papel pegado con resina	125
•Caucho siliconado (no usado como aislante eléctrico)	230
•Caucho ((donde no es usado como aislante eléctrico)	70
•Madera, papel, textiles y similares	90

Tabla 322.1 b. Temperaturas máximas para materiales comúnmente usados en luminarias

e.Los componentes no metálicos de la luminaria que no mantienen en posición partes bajo tensión, deberán ensayarse mediante hilo incandescente a 650°C de acuerdo con una norma internacional o de reconocimiento internacional, o Norma Técnica Colombiana, tales como la IEC 60695-2-11:2000 "Fire Hazard Testing - Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods-Glow-wire flammability test method for end – products" o la NTC 2230 "Luminarias Requisitos Generales y Ensayos".

f.Las partes no metálicas de la luminaria que mantienen en posición partes eléctricas bajo tensión, susceptibles de incendio por cortocircuitos o sobrecorrientes, deben cumplir con la resistencia a la llama mediante ensayo de aplicación de la llama cónica de acuerdo con norma internacional de reconocimiento internacional o Norma Técnica Colombiana.

g.En operación normal no deben tener partes energizadas expuestas que generen riesgo de contacto directo.

h.Las conexiones eléctricas y elementos de conexión deben ser del tipo no ferroso resistentes a la corrosión o tener una protección contra la corrosión que no reduzca la conductividad eléctrica.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- i. Los conductores eléctricos empleados para sus conexiones y alimentación eléctrica deberán tener los calibres y aislamientos apropiados para soportar el tipo de carga, tensión y temperatura. En ningún caso los conductores podrán ser **de calibre inferior al 20 AWG**.
- j. En el caso de luminarias móviles o portátiles, las clavijas, cables e interruptores y demás accesorios de control o conexión asociados a dichos productos, así como su ensamblaje deben cumplir con los siguientes ensayos de acuerdo con protocolos establecidos en normas internacionales o de reconocimiento internacional o Norma Técnica Colombiana:

• Protección contra choque eléctrico**• Resistencia al aislamiento y rigidez dieléctrica**

- Cableado interno y externo
- Ensayo térmico
- Ensayo de durabilidad (fatiga), aplicable si la luminaria tiene algún tipo de controlador de bombillas.
- Resistencia al Fuego y llama de las partes que soportan elementos bajo tensión.
- Flamabilidad de materiales no metálicos, mediante prueba del hilo incandescente a 650°C para partes no portadoras de corriente, y 750°C para partes que mantengan en posición portadores de corriente.

322.2. Restricción de uso.

Las luminarias decorativas no podrán usarse como luminarias en sistemas de iluminación general.

322.3. Rotulado.

El producto debe ser rotulado en forma legible, en castellano, por lo menos con la siguiente información:

- Marca registrada o nombre del productor, el cual comprende el del importador del producto.
- Tensión de funcionamiento en voltios
- Tipo y potencia máxima de la fuente luminosa que debe utilizar en vatios
- Indicación de uso: interior o exterior.

322.4. Demostración de la conformidad

La demostración de la conformidad para este tipo de producto se deberá realizar mediante certificado de producto expedido por Organismo de Certificación de Producto acreditado. Excepcionalmente, también podrá demostrarse la conformidad con el RETILAP mediante el mecanismo de declaración de proveedor siguiendo lo establecido en la Norma NTC-ISO-IEC 17050 partes 1 y 2, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- a. Las pruebas y ensayos serán realizados en Colombia en laboratorios acreditados o evaluados.
- b. Para soportar la declaración de conformidad, las muestras del producto a ser ensayadas deben determinarse con un nivel especial de inspección S1 y un nivel de aceptación de calidad (NAC) de máximo 1, o sus equivalentes, de acuerdo a un plan de muestreo simple para inspección normal, establecido en norma técnica internacional o NTC aplicable, tales como la NTC/ISO 2859-1:2002-04-03 "Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote", la norma IEC 60410:1973 "Sampling plans and procedures for inspection by attributes" o la norma ISO 2859-1 "Sampling procedures for inspection by attributes. Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot by lot inspection".
- c. La declaración de proveedor indicará la fecha de realización de los ensayos.
- d. La declaración de proveedor deberá indicar la fecha de emisión y no podrá diferir en más de un año de la correspondiente a la realización de los ensayos.

Los ensayos para soportar la declaración podrán ser realizados en laboratorios del extranjero, siempre y cuando tengan acreditación vigente para los mismos, emitida por un miembro signatario del acuerdo de

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

reconocimiento mutuo del International Accreditation Forum – IAF o del International Laboratory Accreditation Cooperation – ILAC. La declaración de proveedor emitida con base en ensayos realizados en el extranjero deberá cumplir los requisitos b, c y d anteriores.

SECCIÓN 330 BALASTOS.

330.1 Requisitos generales de los balastos. Los balastos deben cumplir los siguientes requisitos y demostrarlo mediante certificado de producto.

- a. Factor de potencia: Es la relación entre la potencia de entrada a la luminaria (potencia suministrada a la bombilla más la potencia consumida por el propio conjunto eléctrico) y el producto de la tensión por la corriente de entrada. A partir de la entrada en vigencia del presente reglamento, no se permitirá la comercialización y uso de conjunto eléctrico de luminarias con factor de potencia inferior a 0,9.
- b. El Factor de cresta³² debe medirse, analizando la corriente de la bombilla y su valor deberá ser inferior o igual a los definidos en la Tabla 330.1 a.

Tipo de bombilla.	Factor de cresta máximo.
Fluorescentes.	1,7
Fluorescente Slim line	1,85
Vapor de mercurio alta presión.	1,8
Vapor de sodio baja presión.	1,6
Vapor de halogenuros metálicos.	1,8
Vapor de sodio alta presión.	1,8

Tabla 330.1 a Máximo factor de cresta admitido para un balasto, según los tipos de bombilla.

Para evaluar la capacidad de regulación³³ del balasto, se deben medir las potencias de la bombilla a la tensión mínima, a la tensión nominal y a la máxima permisible según su diseño. Después se relacionan de la siguiente forma:

$$\text{- Regulación.} = \left(1 - \frac{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea mínima)}}{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea nominal)}} \right) \times 100 [\%].$$

$$\text{+ Regulación.} = \left(\frac{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea máxima)}}{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea nominal)}} - 1 \right) \times 100 [\%]$$

- c. Ruido: Generado por vibración que se produce en las láminas del núcleo, por el campo magnético y sus variaciones. El nivel de ruido, en principio, dependerá de la forma de construcción y de la calidad del balasto, sin embargo, también influirá el sistema de fijación de éste a la luminaria. En un plazo no mayor de 2 años se deberá establecer la normatividad técnica aplicable al caso.

³² Es la relación que existe entre el valor pico y el valor eficaz (rms) de la onda de corriente de la bombilla. Es la característica del balasto más estrechamente relacionada con la duración de bombilla. El factor de cresta de una onda sinusoidal perfecta es 1,4; a medida que este factor aumenta en la onda de corriente de la bombilla, la calidad del balasto es menor

³³ Regulación de potencia: Es la habilidad que tiene el balasto para controlar la potencia de la bombilla, con los cambios de tensión que se presentan en la línea de alimentación

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

d. Cuando las luminarias fluorescentes estén instaladas en interiores, los balastos deben llevar protección térmica integral, conforme al literal “e” de la parte “P” del Artículo 410-73 de la NTC 2050.

e. Eficiencia de balasto: no podrá ser inferior a las establecidas en el literal i del numeral 320.1.

f. **Marcación:**

Los balastos deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Balastos electromagnéticos para fluorescentes y HID	Balastos electrónicos para Fluorescentes compactas	Balastos electrónicos para Fluorescentes lineales	Balastos electrónicos para HID
Corriente o Potencia nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Potencia nominal de alimentación
Tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación
Temperatura de operación máxima (Tw) en °C	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C
Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación
Marca del Productor	Marca del Productor	Marca del Productor	Marca de Productor
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla
Notas: a. Tw: Es la temperatura máxima de operación de los bobinados del balasto b. Tc: es la temperatura máxima permisible que puede ocurrir en la superficie externa (en el lugar indicado, si está marcado) bajo condiciones normales de operación a la tensión nominal o la tensión máxima del rango nominal de tensión. c. En el marcado de la corriente o la potencia nominal deberá ser clara la cantidad y tipo de bombillas a que corresponde el valor.			

Tabla 330.1 f Marcación mínima en balastos

330.2 REQUISITOS PARTICULARES DE BALASTOS ELECTROMAGNÉTICOS.

g. Todos los balastos electromagnéticos deben tener rotulado el valor de **tw** para balasto reactor o **clase térmica** para los CWA o HX es decir, la temperatura de operación nominal máxima del bobinado o temperatura máxima hasta la cual se garantiza el funcionamiento nominal del balasto. Esta temperatura no debe ser sobrepasada para asegurar el cumplimiento de la vida útil del balasto.

h. Para balastos electromagnéticos de lámparas fluorescentes el **tw** mínimo debe ser de 120 °C y en balastos electromagnéticos para bombillas de descarga de alta intensidad (HID) el **tw** mínimo debe ser de 130 °C.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- i. El alambre esmaltado de la bobina debe poder soportar la temperatura máxima de trabajo para la cual ha sido diseñado el balasto, según norma internacional IEC 61347 -2-9 o equivalentes.
- j. El fabricante especificará las condiciones de garantía de la vida útil del balasto.
- k. Aislamiento Eléctrico: Desde el punto de vista de aislamiento, las bobinas de los balastos deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 megohmios entre el devanado y el núcleo o la cubierta metálica exterior y deben poder soportar una tensión de ensayo no menor a dos veces la tensión de trabajo más alta para la cual está diseñado, más 1.000.

En cumplimiento del Decreto 3450 de 2008 el Ministerio de Minas y Energía podrá prohibir el uso de balastos electromagnéticos para lámparas fluorescente, en los mismos tiempos y condiciones que se den para la Comunidad Europea o Norteamérica.

330.3 REQUISITOS PARTICULARES PARA BALASTOS ELECTRÓNICOS.

Los balastos electrónicos en comparación con los electromagnéticos presentan ventajas como: menores pérdidas, pueden aumentar la vida útil de la lámpara; poseen encendido instantáneo, alto factor de potencia y filtros de entrada que limitan y mantienen el nivel de armónicos.

330.3.1 Requisitos de producto. Los balastos electrónicos adicionalmente a los requisitos de los numerales 330.1. que les apliquen deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. El factor de balasto debe ser mayor o igual al estipulado en la Tabla 330.1 b. Para balastos electrónicos dimerizables o atenuables se tomará en cuenta su máximo factor de balasto.
- b. La contaminación por distorsión armónica total de corriente no debe ser mayor al 32% (THD \leq 32%), medidas a tensión de línea nominal.
- c. Los balastos electrónicos deben disponer de filtros u otros métodos para reducir la radiointerferencia, acorde con normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC. Este requisito no hace referencia a Compatibilidad Electromagnética (CEM) y se podrá demostrar mediante declaración de proveedor, especificando que en el diseño y construcción se consideró y aplico este requisito.
- d. Los balastos electrónicos para fuentes fluorescentes lineales T5, excepto los de arranque instantáneo, deben cumplir con protección de fin de vida de la bombilla de conformidad con normas tales como ANSI C82.11, y protección contra variaciones transitorias de tensión, conforme a normas tales como ANSI 62.41 u otras equivalentes.

Normas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos de balastos, tanto electromagnéticos como electrónicos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC. 61347	Requerimientos para balastos electrónicos de lámparas fluorescentes.
UL 935	Balastos para tubos fluorescentes.
ANSI C82-11	Balastos electrónicos para lámparas fluorescentes
ANSI C 82-4	Balastos para lámparas de alta intensidad de descarga y de baja presión de sodio.
ANSI C62.41	Protección Para Transitorios Categoría A

330.4 BALASTOS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD (HID).

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Los balastos para las bombillas de sodio, además de los requisitos de los numerales 330.1, 330.2 y 330.3 que les aplique, deben cumplir con los siguientes requisitos:

a. Rangos de regulación de potencia:

⇒ Los balastos tipo reactor deben garantizar que variaciones de tensión de entrada (tensión de red) entre $\pm 5\%$, generen como máximo una variación del $\pm 12\%$ en la potencia nominal suministrada a la bombilla de sodio o mercurio y máximo $\pm 15\%$ para lámparas Metal Halide, Ver ANSI C 82-4.

⇒ Los balastos tipo CWA deben garantizar que variaciones de tensión de entrada (tensión de red) entre $\pm 10\%$ generen como máximo una variación del $\pm 5\%$ en la potencia nominal suministrada a la bombilla.

b. Las curvas características de los balastos para las bombillas de sodio alta presión deben cumplir con los trapecoides de funcionamiento de la bombilla definidos en norma técnica con la cual se prueban los parámetros eléctricos de la lámpara bien, la cual debe ser internacional como la IEC 60662, de reconocimiento internacional o NTC 2243.

c. Durante la vida de la bombilla, la curva de la característica típica del balasto debe estar dentro de los límites especificados por el trapecoide, para la tensión y potencia de la bombilla. Por lo tanto, el fabricante o comercializador del balasto debe poner a disposición del usuario, las curvas del comportamiento del balasto dentro del trapecio definido para la potencia de bombilla. No aplica para la potencia reducida de los balastos doble potencia.

d. Sostenimiento del arco en las bombillas HID con disminución de la tensión de la red: El balasto debe mantener la bombilla en operación, con disminuciones repentinas de la tensión de la red, con duración inferior a 4 segundos

e. Los balastos tipo CWA (Constant Wattage Autotransformer) para bombillas de sodio sólo se podrán usar cuando las variaciones de tensiones de la red de alimentación superen los valores de operación para el balasto tipo reactor la cual esta definida en $\pm 5\%$ de la tensión nominal.

f. Las tensiones de bombilla de sodio de alta presión que se podrán comercializar en el país y las máximas pérdidas permitidas en los balastos son las establecidas en la Tabla 330.4

Bombilla de sodio.	Tensión [V] de bombilla.	Pérdidas Máximas [W] balastos reactor	Pérdidas Máximas [W] balastos CWA
50 W	90	10	
70 W	90	11	
100 W	100	15	
150 W	100	19	40
250 W	100	29	45
400 W	100	40	70
600 W	Según ficha técnica	60	100
1.000 W	250	100	119

Tabla 330.4 Pérdidas máximas aceptadas en los balastos para bombillas de sodio

Normas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

ANSI. C 82.4 Ballasts for high intensity discharge and low pressure sodium lamps.

ANSI. C 82.6 Reference ballasts for high intensity discharge lamps methods of measurement.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

ANSI	C 8211	American National Standard for High Frequency Fluorescent Lamp Ballast..
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
NTC.	2117	Balastos para bombillas de descarga de alta intensidad. Especificaciones.
NTC.	2118	Balastos para bombillas de descarga de alta intensidad. Ensayos.
NTC.	3657	Pérdidas máximas en balastos, para bombillas de descarga de alta intensidad.
NTC.	4545	Métodos de ensayo para la medición de pérdidas de potencia en balastos.
UL	1029	Ballasts for high intensity discharge lamps

SECCIÓN 340 ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.**340.1. ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DISTINTAS A LAS DE SODIO.**

Deben ser encapsulados, cumplir con normas internacionales, tales como IEC 60926 e IEC 60927, normas de reconocimiento internacional o NTC como las NTC 3200-1, NTC 3200-2 y demostrarlo mediante certificado de producto.

340.2 ARRANCADORES PARA BOMBILLAS DE SODIO.

Deben cumplir: los siguientes requisitos:

- a. Deben ser del tipo encapsulado en un material auto extingible probado de acuerdo con la norma Internacional como la IEC60695-2-1, o su reemplazo, de reconocimiento internacional o NTC 3200-1
- b. Las partes externas de material aislante que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas al ensayo de filamento incandescente a 650 °C durante 30 s. acuerdo con la norma IEC 60695. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar la punta del filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5 capas de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6. de la norma ISO 4046, extendido horizontalmente, 200 mm ± 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo.
- c. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695, teniendo en cuenta que el elemento de prueba es un arrancador completo. Si es necesario retirar ciertas partes del arrancador para realizar el ensayo, se debe vigilar que las condiciones de ensayo no se alejen de manera significativa de aquellas que existen en uso normal. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo. La duración de aplicación es 10 s. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 s siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.86 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.
- d. No deben tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
- e. Deben estar diseñados para soportar temperaturas desde -10°C hasta +90°C sin que se afecte su normal funcionamiento.
- f. Los terminales deben ser cables de por lo menos 20 cm de largo, con aislamiento para mínimo 105°C y 600 V. Deben ser diseñados de forma que se garantice una buena conexión eléctrica y que además sean mecánicamente seguros. Se aceptan terminales tipo bornera, siempre que las conexiones sean seguras.
- g. El arrancador debe tener claramente identificados y de manera permanente sus terminales de conexión.
- h. Deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 MΩ.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- i. Deben soportar una tensión de $2 V_n + 1.000 V$, entre terminales y carcasa durante un (1) minuto..
- j. Se podrán utilizar arrancadores tipo superposición o serie, paralelo, impulsador o semiparalelo; no obstante se prefiere el uso de arrancadores que, posean un sistema de parada automática del tren de pulsos para que en condición de daño de la bombilla o, ausencia de ella, no proveen pulsos de alta tensión hacia el balasto El pulso generado por el arrancador, debe tener la energía necesaria para garantizar:
 - ⇒ Un arranque rápido y confiable de la bombilla.
 - ⇒ Un correcto encendido de las bombillas en el encendido en frío y reencendido en caliente.
 - ⇒ Para garantizar el arranque cuando se utilizan bombillas halogenuros metálicos, se deben identificar las características particulares de la bombilla, puesto que para la línea europea, éstas varían de un fabricante a otro para la misma referencia de potencia. Para la práctica americana, en algunas bombillas de halogenuro metálico de nueva tecnología se requiere de arrancador.

Marcación Los arrancadores deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Potencia.	Marca de fábrica.
Tensiones de bombilla.	Modelo y referencia.
Frecuencia.	Mes y año de fabricación o código del fabricante.
Identificación de terminales.	Corriente máxima (arrancadores de superposición)
Diagrama de conexiones.	Capacitancia de carga(picofaradios)
Temperatura máxima de operación.	

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC.	60926	Starting devices (other than glow starters). General and safety requirements.
IEC.	60927	Starting devices (other than glow starters). Performance requirements.
NTC.	3200-1 3200-2	Arrancadores para bombillas de sodio alta presión.

SECCIÓN 350 CONDENSADORES PARA CONJUNTO ELÉCTRICO DE LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.

350.1 Requisitos de producto: Los condensadores utilizados en el conjunto eléctrico para lámparas de descarga de gas deben cumplir los siguientes requisitos:

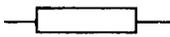
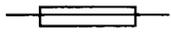
- a. El condensador debe mantener una alta estabilidad de su capacitancia ante la ocurrencia de sobretensiones, debe soportar picos de sobretensión hasta 2,15 (no auto-regenerados) ó 2,0 (auto-regenerados) veces su tensión nominal aplicada entre terminales durante 60 segundos, sin sufrir daños.
- b. Igualmente, el condensador debe soportar durante 60 segundos, entre terminales unidos y carcasa, una tensión de 2.000 V (eficaces) para condensadores con tensión nominal hasta 250 V y 2.500 V (eficaces) para condensadores de tensión nominal mayor a 250 V.
- c. El condensador utilizado en alumbrado público debe ser del tipo seco o aislado en aceite (no PCB) y debe tener una tolerancia en el valor de su capacitancia, de $\pm 3\%$ para balastos CWA y hasta $\pm 5\%$ para balastos tipo reactor
- d. El cambio del valor de capacitancia con variaciones de temperatura entre 20°C y T_{min} , y, 20°C y T_{max} debe estar dentro del rango de $\pm 5\%$. Las tolerancias de temperatura serán de $\pm 3^{\circ}\text{C}$ para T_{min} y de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ para el resto de temperaturas.” “Las temperatura mínima debe ser menor o igual a 0°C y la máxima mayor o igual a 90°C .

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- e. El tangente de ángulo de pérdidas o factor de disipación no debe exceder el 1% medido a una frecuencia de 1kHz con una temperatura de 23°C.
- f. Los condensadores deben ser aptos para trabajar durante períodos prolongados a una tensión que no exceda el 110% de su tensión nominal, dentro de las temperaturas admisibles, este requisito de vida útil deberá ser evaluado conforme a la norma IEC 61049 u otra norma equivalente.
- g. Los condensadores deben tener internamente una resistencia de descarga entre terminales, que garanticen una tensión en bornes del condensador de 50 voltios o menos, después de un (1) minuto de haber desconectado la fuente de alimentación.
- k. Las partes externas de material aislante que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas al ensayo de filamento incandescente a 650 °C durante 30 s. acuerdo con la norma IEC 60695. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar la punta del filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5 capas de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6. de la norma ISO 4046, extendido horizontalmente, 200 mm ± 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo.
- h. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695, teniendo en cuenta que el elemento de prueba es un arrancador completo. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 s. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 s siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6 de la norma ISO 4046 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo
- i. Los condensadores que poseen terminales para su conexión, deben soportar un torque de 0,34 N-m y una fuerza de compresión axial y tensión de halado de 20 N, sin sufrir daño.
- j. Marcación. Los condensadores deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Capacitancia.	Temperatura mínima de operación
Tolerancia.	Marca de fábrica.
Tensión.	Modelo y referencia.
Frecuencia.	Mes y año de fabricación.
Temperatura máxima de operación.	

Adicionalmente, la marcación de los condensadores debe contener los símbolos que se explican a continuación:

- Cuando sea instalada una resistencia de descarga, el símbolo 
 - Cuando sea instalado un fusible, el símbolo 
 - Si el condensador es auto-regenerable, el símbolo 
- k. Si un condensador no auto-regenerable se destina exclusivamente para funcionar en serie, el símbolo 

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas internacionales, de reconocimiento internacional o normas NTC, tales como:

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".
NTC.	2134-1	Condensadores fijos para aplicación de corriente alterna. Requisitos de funcionamiento
NTC.	2134-2	Condensadores fijos para aplicación de corriente alterna. Requisitos generales y de seguridad

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

SECCIÓN 360 PORTABOMBILLAS O PORTALÁMPARAS.**360.1. PORTALÁMPARAS DE FUENTE INCANDESCENTES O FLUORESCENTES COMPACTAS CON BALASTO INTEGRADO.**

- a. El portabombillas para lámparas incandescentes o fluorescentes compactas con balasto integrado de uso en iluminación doméstica o similar debe ser de camisa roscada del tipo E 27 y cumplir las dimensiones y tolerancias de la norma IEC60061.
- b. Las partes externas de material aislante no cerámico que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas a la prueba de hilo incandescente a 650 °C durante 30 s.,. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar el filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5 capas de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6. de la norma ISO 4046, extendido horizontalmente, 200 mm ± 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo
- c. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 695-2-1. Si es necesario retirar ciertas partes del portalámparas para realizar el ensayo, se debe vigilar que las condiciones de ensayo no se alejen de manera significativa de aquellas que existen en uso normal
- d. Los portabombillas deben tener una resistencia mecánica para soportar una torsión de por lo menos 2,26 N, debida a la inserción de la bombilla y el material no conductor debe ser autoextinguible demostrado mediante la prueba de hilo incandescente a 650 °C durante 30 segundos, sin que se mantenga la llama, cuando se retire el hilo caliente.
- e. El casquillo y el contacto central del portabombilla y las demás partes conductoras de corriente, deben ser de un material no ferroso y resistente a la corrosión.

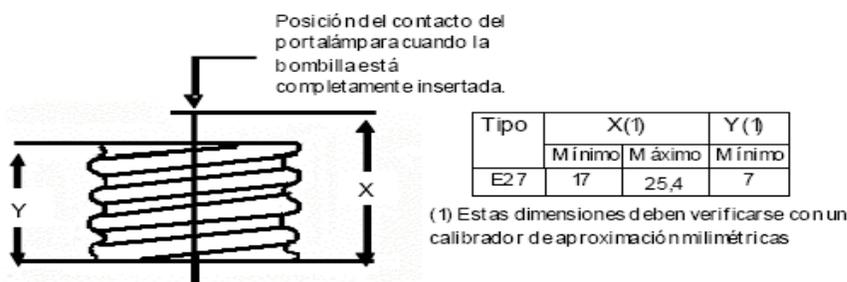


Figura 360.1. Posición de la camisa roscada del portabombilla [mm]

360.2 SOCKETS Y OTROS PORTALÁMPARAS DISTINTOS A LOS TIPO EDISON .

Los sockets para lámparas fluorescentes o para otras fuentes, distintos a los tipo Edison, deberán cumplir con una norma técnica de producto de tipo internacional, reconocimiento internacional o NTC que le aplique y demostrarlo mediante certificado. En todo caso en el proceso de certificación se deben realizar pruebas como las de incandescencia, retardo a la llama, distancia entre pines de acuerdo con la tensión eléctrica de operación, esfuerzos mecánicos para la conexión o desconexión de la fuente.

360.3 PORTALÁMPARAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

360.3.1 Requisitos de producto. Los portalámparas para alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- a. Los portabombillas o portalámparas para HID utilizados en luminarias deberán contar con rosca tipo Edison iridizada o niquelada, según Norma ASTM B-88. Deberá ser apropiado para roscar un casquillo tipo E27, tipo Mogul (E39) o tipo E 40.
- b. El material utilizado para su producción y recubrimiento puede ser de níquel bicromatizado. No se aceptan portalámpara cadmiados.
- c. En las luminarias de sodio de 150 W a 1.000 W sodio, la fijación del portabombilla debe permitir ajuste y graduación –bien sea en sentido vertical, horizontal ó en ambos-, sin que la bombilla quede sometida a vibración, al menos para tres posiciones (reglaje). En las luminarias de sodio 100 W el reglaje del portalámpara es opcional. En cualquier caso, la posición de la bombilla con respecto al reflector, de acuerdo con el reglaje, debe estar determinada y ajustada por el Fabricante en cumplimiento de los parámetros del diseño particular.
- d. Este soporte debe poseer un sistema de marcación que permita conocer la posición de la bombilla y reproducir a voluntad la distribución garantizada. Adicionalmente, se debe explicar el manejo del reglaje en las diferentes posiciones, en relación con el comportamiento fotométrico de la luminaria, para satisfacer los requerimientos establecidos en el diseño. Igualmente, el elemento de soporte del portabombilla debe ser suficientemente seguro para impedir desajustes o descalibración de la posición de la bombilla debido a los movimientos y vibración a que está sometida durante el transporte, montaje y operación.
- e. Los bornes para sujeción del cable deben permitir la fijación de cables siliconados aislados hasta 14 AWG, 200 °C y 600 V. El contacto central del portabombilla debe estar conectado al conductor que suministra el pulso de tensión del arrancador y debe estar sometido a presión.
- f. El portalámpara debe estar diseñado, para que cumpla con los ensayos de calentamiento y nivel de aislamiento especificados en la norma NTC 2230 y los requisitos de la NTC 1470 o normas internacionales equivalentes. Así mismo, deberá 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 60598, equivalente a la EN 60598-1)
- g. La base que contiene los elementos metálicos de contacto deberá ser fabricada en materiales aislantes eléctricos y resistentes al calor, de superficie homogénea, libre de porosidades y agrietamiento, aislada para una tensión nominal de 600 V y que evite el contacto con el casquillo de la bombilla.
- h. Toda la tornillería y elementos metálicos complementarios deberán ser protegidos mediante un proceso de baño electrolítico.
- i. La especificación del pulso de prueba que soporta el portabombillas para bombillas de vapor de sodio alta presión (según UL- Listed E 13 402), debe indicarse mediante marcación indeleble en parte exterior de su cerámica. Los valores del pulso deben ser 2,5 kV para E27 y 5kV para MOGUL o E39.
- j. El portalámpara deberá soportar pulsos provenientes del arrancador sin ningún desperfecto.

SECCIÓN 370 FOTOCONTROLES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

370.1 Requisitos de producto. Los fotocontroles deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. La base tripolar para montar el fotocontrol deberá cumplir con las especificaciones señaladas a continuación adaptadas de la normas ANSI C136-10, NTC 2470 “Dispositivos de fotocontrol intercambiables para iluminación pública. Especificaciones y ensayos”, o normas internacionales equivalentes.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

1. Los fotocontroles de las luminarias deberán ser de contactos normalmente cerrados [NC], deben ser de condición de operación "fail on". Fotocontrol diseñado para que la carga permanezca encendida cuando ocurra la falla. Los de contactores de control múltiple deberán ser de contactos normalmente abiertos [NA].
2. La vida útil del fotocontrol bajo condiciones normales de funcionamiento debe sobrepasar las 3.600 operaciones, siendo cada operación el ciclo completo conexión-desconexión en condiciones nominales de funcionamiento.
3. Los fotocontroles y bases deben, ser resistente a los impactos, rayos del sol, agua, salinidad y desechos de animales y cumplir las siguientes pruebas.
 - ⇒ Operación: de 2 a 5 operaciones de conexión y desconexión, conexión entre 5 a 22 Luxes, desconexión con 65 0 más luxes
 - ⇒ Temperatura de operación, mínima -10° c y Max 65° c.
 - ⇒ La duración de los contactos no debe ser menor a la que soporte un cortocircuito con la carga de un condensador en las siguientes condiciones, 40 μ F cargado a la tensión de 120 V AC, 20 μ F cargado a la tensión de 240 V AC o 10 μ F cargado a la tensión de 480 V AC
 - ⇒ Rango de Tensión de Operación: control múltiple 105 a 130 V, control individual 185 a 305 V o 105 a 305 V.
 - ⇒ El número de operaciones no debe ser menor a 3650 con una bombilla incandescente de 1000W a 120 V.
 - ⇒ El Grado de protección IP o su equivalente NEMA debe ser no menor a 53 y el IK no menor a 08.
 - ⇒ El fotocontrol debe contar con protección de sobretensiones DPS para una energía no menor a 160Jules.
 - ⇒ Los contactos de la base del fotocontrol debe ser de material como latón o su equivalente con recubrimiento de plata o estaño y soportar una corriente no menor de 15 A.
 - ⇒ El aislamiento de las parte conductoras no debe ser menor a 5 M Ω y debe soportar durante un minuto un tensión de 2500V a 60 Ers., o 500V DC
 - ⇒ Las puntas de conexión deben ser de 60 Cm para bases externa y 30 Cm para pases internas, con conductores flexibles 14 AWG aislados a 600 V, clase térmica 105° C,
4. El receptáculo de conexión o base debe ser de resina fenólica tipo "baquelita" o de otro material equivalente. Debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2470 o una norma internacional equivalente.
5. Si la base se instala dentro de la luminaria, ésta se fijará al cuerpo de la luminaria en la parte superior, mediante tornillos de cabeza cónica o pisador con tornillo central que no sobresalgan a ella y puedan llegar a deteriorar la empaquetadura del fotocontrol. El sistema de fijación deberá estar diseñado de tal forma que al quedar instalada la base en la luminaria, ella pueda girarse sobre su eje vertical entre 0° y \pm 180° para permitir la orientación del dispositivo de fotocontrol sin necesidad de utilizar alguna herramienta especial.
6. Los contactos de conexión del receptáculo deberán estar fabricados en material resortado. Deben ser del tipo trinquete y estar configurados y alineados de tal forma que coincidan y ajusten de la mejor manera posible, con los contactos del dispositivo de fotocontrol, garantizando una excelente conexión eléctrica y mecánica.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

7. Para todos los casos (bases internas y externas), las puntas de conexión se identificarán por colores así: Negro fase, blanco fase común con la carga para el neutro y rojo para la carga.
8. **Marcación:** Se requiere que los fotocontroles y las bases para los mismos tengan grabada, en forma durable la siguiente información:

- ⇒ En la tapa superior: Identificación del Norte, sentido de remoción del control y marca de fábrica.
- ⇒ En la base inferior: marca indeleble de calendario de control de instalación, identificación de los contactos. Con autoadhesivo el tipo de contacto (NA/NC), condición de operación en caso de falla: "fail on" o "fail off" (este tipo no se utiliza en alumbrado público), protección, modelo y referencia, potencia activa y aparente de la carga

Potencia activa / aparente de la carga.	Marca de fábrica.
Rango de tensiones de operación.	Modelo y referencia.
Identificación del Norte.	Mes y año de fabricación.
Identificación de los contactos.	

- ⇒ El receptáculo o base para fotocontroles debe llevar una marca de forma permanente y legible, mínimo con la siguiente información:

Corriente máxima de operación.	Marca de fábrica.
Identificación de los contactos.	Modelo y referencia.

- b. Los fotocontroles serán instalados cuando el diseñador encuentre que este sistema resulta operativo.
- c. En alumbrado público se usará en luminarias de sodio y halogenuros metálicos como control individual y/o en conjunto con contactores para control múltiple.
- d. Dentro del propósito de uso racional de energía, se podrá utilizar fotocontroles temporizados en las grandes avenidas, para disminuir, después de ciertas horas de la noche o de la madrugada, la potencia suministrada a las luminarias, cuando se haya reducido sustancialmente el número de vehículos y peatones. Los tiempos serán determinados por el operador de acuerdo con las necesidades y restricciones impuestas por las autoridades competentes.
- e. Por razones ecológicas y medioambientales, no se acepta la utilización de fotocontroles con fotocelda con resistencia de sulfuro de Cadmio (CdS), en su reemplazo deben usarse fototransistores de silicio.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC, tales como:

ANSI.	C 136-10	For physical and electrical interchangeability of photocontrol devices, plugs, and mating receptacles used in roadway lighting equipment.
ANSI.	IEEE STD 428	Thyristor AC power controllers, definitions and requirements.
NBR.	5123	Relé fotoeléctrico y bases para Iluminación Pública. Especificación y métodos de ensayo.
NTC.	2470	Dispositivos de fotocontrol intercambiables para A.P.

SECCIÓN 380 CONTACTORES PARA CONTROL EN GRUPO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

380.1 Requisitos de producto. Los contactores para control de sistemas de iluminación o alumbrado público deben cumplir con los siguientes requisitos

- a. El contactor debe cumplir con los requisitos eléctricos y de seguridad del numeral 17.19 del RETIE, Resolución 181294 de agosto 6 de 2008 o la que la modifique o sustituya.
- b. Debe estar en un cofre que garantice adecuada resistencia mecánica, protección contra corrosión, para alumbrado público o uso a la intemperie debe como mínimo tener un grado de hermeticidad IP 54 o su equivalente NEMA y protección contra el impacto IK 08.
- c. El cofre del contactor debe disponer de elementos de sujeción a los lados y en la parte inferior y superior, para permitir su instalación en postes o en cualquier otro tipo de estructuras. Para los casos en los cuales el cofre sea metálico este debe tener la respectiva conexión de puesta a tierra.
- d. La cubierta frontal de cofre debe ser de una sola pieza y contar con un elemento de cierre, que garantice su funcionalidad y evite apertura accidental.
- e. Los orificios para salida de cables, deben ser protegidos por un empaque adecuado al calibre de éstos y a la capacidad del control y que garantice el IP requerido para el cofre.
- f. Las conexiones eléctricas (borneras y tornillería) a puntos vivos deben ser del tipo no ferroso y protegidos contra la corrosión. Las conexiones libres o suspendidas deben llevar conectores de resorte, hembra macho aislados para el exterior o cualquier sistema equivalente.
- g. Las bobinas para accionamiento de los contactos, serán conectadas fase y neutro o entre fases. En general se deben utilizar bipolares, de polos independientes y capacidad mayor o igual a 30 A. Las bobinas deben ser encapsuladas o embebidas, con aislamiento tipo H.
- h. El control debe estar provisto de dispositivos para protección contra sobretensiones entre 1.000 V y 2.500 V (eficaz) con una onda de 1,2/50 μ s, de acuerdo con la norma NTC 2466.
- i. Debe contar con fusibles, diseñados para soportar la corriente nominal del control y la corriente de arranque del grupo de luminarias a controlar. Los soportes para instalación de los fusibles deben ser de lámina de cobre, estañados, con refuerzos que garanticen la presión y firmeza del contacto eléctrico.
- j. Para alumbrado público Los contactos deben ser normalmente cerrados, para servir a dos circuitos de iluminación de forma independiente, deben ser del tipo de acción deslizante – operación firme - y actuar por medio de bobinas electromagnéticas.
- k. **Marcación.** Se requiere que los contactores y los componentes para los mismos tengan grabada, en forma durable la siguiente información:

Tipo de contactos (Normalmente Cerrados).	Marca de fábrica.
Capacidad de operación (A).	Modelo y referencia.
Tensión (es) de operación de la bobina (V).	Mes y año de fabricación.
Tensión (es) de los contacto de la carga (V)	Diagrama de conexiones.
Tensión nominal de aislamiento.	

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC.	2466	Equipo de control a baja tensión contactores .
NTC.	3547	Electrotecnia. Controles para sistemas de iluminación exterior.

Norma ANSI-Standard 28

El contactor para control en grupo de sistemas de alumbrado exterior se debe utilizar solo donde no es posible o se dificulte el control individual de cada luminaria.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

SECCIÓN 390 POSTES EXCLUSIVOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Los postes exclusivos para alumbrado público pueden ser de concreto, hierro galvanizado, aluminio, madera inmunizada, fibras poliméricas reforzadas u otros materiales, deben resistir todos los esfuerzos mecánicos propios de elementos tales como los conductores, luminarias, transformadores, los ocasionados por personal de mantenimiento y el viento.

390.1 POSTES DE CONCRETO.

Requisitos de producto. Los postes de concreto de uso exclusivo en alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes de concreto al utilizarse como soportes estructurales para redes exclusivas de alumbrado público no deben tener una tensión de ruptura menor a 200 Kf , si son compartidas con líneas aéreas de distribución de media y baja tensión, deben cumplir con las características y dimensiones requeridas en el numeral 17.15 del RETIE y contar con certificado de producto bajo RETIE.
- b. Los postes exclusivos de alumbrado público deben especificarse para permitir el montaje doble y sencillo de las luminarias, o pueden ser especialmente diseñados para alumbrado público vehicular, peatonal y parques.
- c. La conicidad debe ser de 1,5 a 2,0 cm/m de longitud, para todos los tipos de postes de concreto. La conicidad es la relación entre la diferencia de los diámetros de cima y base y la longitud del poste.
- d. El poste, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima, con una intensidad igual al 40% de la carga mínima de rotura, no debe producir una flecha superior al 3% de la longitud libre del poste y al cesar la acción de esa carga, la deformación permanente no debe ser superior al 5% de la deflexión máxima especificada para el tipo de poste correspondiente.
- e. El acero de refuerzo utilizado en la fabricación de los postes, debe cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como: NTC 116, 161 ó 248. Para los postes pretensados el refuerzo debe cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como: NTC 2010 ó 159. Las varillas de acero estructural deben tener esfuerzo nominal de fluencia mínimo de 420 MPa (60915 psi).
- f. Según el ambiente en que serán utilizados los postes el hiego de soporte debe tener un recubrimiento no menos de 20mm para ambientes moderados y 25 mm para ambientes Severos o con alto grado de corrosión,
(*) Ambientes moderados. Se refiere a ambientes con estructuras expuestas a ciclos de humedecimiento y secado, estructuras en contacto con agua dulce en movimiento, ambientes rurales lluviosos, ambientes urbanos sin alta condensación de gases agresivos y estructuras en contacto con suelos no agresivos al concreto.
() Ambientes severos.** Se refiere ambientes marinos, salinos o con microclima industrial, ambientes urbanos con alta condensación de gases agresivos y estructuras en contacto con suelos también agresivos.
- g. Para postes pretensados se debe realizar un recubrimiento en la base y en la cima del poste con el fin de lograr la protección de los cables, alambres o elementos metálicos de pretensado. El recubrimiento utilizado, cualquiera que sea incluyendo la pintura epóxica debe garantizar como mínimo la vida útil esperada.
- h. Para permitir el paso de conductor de puesta a tierra por el interior del poste y facilitar su conexión éste debe tener dos perforaciones con diámetros no menores a 2 cm y con una inclinación aproximada de 45° respecto al plano horizontal, una de ellas localizada en el tercio superior del poste y la otra entre 20 cm y 50 cm por debajo de la línea de empotramiento.
- i. Ninguna de las partes de la armadura de refuerzo del poste, debe ser visible por esas perforaciones.
- j. Señalización: Todos los postes deben llevar señalizados las siguientes secciones:
⇒ Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

⇒ Profundidad de empotramiento. Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta dónde se debe enterrar el poste

- k. En cuanto a la calidad del concreto, se deben seguir los procedimientos establecidos en normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como la norma NTC 1329 "Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones".

Requisitos de instalación. Los postes instalados en lugares aledaños a vías vehicular, cualquiera que sea su material y técnica constructiva son susceptibles de ser impactados por los vehículos por ello se deben instalar a una distancia mayor o igual a 0,6 m de la orilla del sardinel, al menos que no exista esta posibilidad.

- l. La longitud de empotramiento de los postes se debe calcular aplicando la siguiente fórmula:

$$H_1 = 0,1 H + 0,60 (m)$$

En donde:

H_1 = longitud de empotramiento (m).

H = longitud total del poste (m).

Este valor puede modificarse de acuerdo a las condiciones del terreno o cimentación utilizada, para lo cual debe tenerse en cuenta aspectos de sismoresistencia y la sismicidad propia de la microzona donde se requiera instalar.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC 1329 Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones.

NTC 2 Ensayo de tracción para productos de acero.

NTC 30 Cemento Pórtland. Clasificación.

NTC 116 Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.

NTC 121 Cemento Pórtland. Especificaciones físicas y mecánicas.

NTC 159 Alambres de acero sin recubrimiento liberados de esfuerzo para concreto preesforzado.

NTC 161 Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

NTC 174 Especificaciones de los agregados para concreto.

NTC 248 Barras y rollos corrugados de acero al carbono para hormigón armado.

NTC 321 Cemento Portland. Especificaciones químicas.

NTC 673 Ensayo de resistencia a la compresión, de cilindros normales de hormigón.

NTC 1097 Control estadístico de calidad. Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo.

NTC 1299 Aditivos químicos para hormigón.

NTC 2010 Cordones de acero de siete alambres sin recubrimiento para concreto preesforzado.

Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR 98. Ley 400 de 1.997, Decreto 33 de 1998

A.W.S.D 12.1(A.C.I 318) - Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones, en construcciones de concreto reforzado.

390.2 POSTES Y BRAZOS METÁLICOS.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Requisitos de Producto: Los postes y brazos metálicos para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes metálicos y brazos de montaje deberán cumplir con el diseño arquitectónico descrito en las normas urbanísticas de cada municipalidad. El responsable del servicio de alumbrado debe concertar con los responsables del mobiliario urbano, sobre las condiciones de seguridad y los principios de eficiencia económica y técnica que deben tener este tipo de estructuras.
- b. Los postes deberán permitir el montaje de luminarias doble y sencillo, y ser de doble propósito, especialmente diseñados para alumbrado público peatonal, plazoletas y parques.
- c. Los postes metálicos para alumbrado público serán totalmente resistentes a la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, teniendo en cuenta que el galvanizado debe estar libre de burbujas, con un completo revestimiento, sin depósitos de escoria, sin manchas negras o cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.
- d. Las láminas, platinas y elementos roscados se deben galvanizar en caliente, deben cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, siendo clase B-2 para láminas y platinas, y clase C para elementos roscados según Norma NTC 2076. Ver Tabla 390.2.1 a.

ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	gr/m ²	μmm	gr/m ²	μmm
Platinas y láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

390.2.1 a. Requisitos de galvanizado para láminas, platinas y elementos roscados

- e. Los espesores mínimos de la lámina metálica deben ser de 3 mm para postes hasta de 14 m de largo y de 4 mm para postes hasta de 16 m.
- f. Las láminas y los tubos deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras intermedias, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas.
- g. Las láminas, tubos y platinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos deberán poseer como mínimo las características mecánicas de la Tabla 390.2.1 b:

ITEM	VALOR
Presión del viento	60 km/m ²
Carga de rotura	150 kg
Límite mínimo de fluencia del acero	18,4 kg/mm ² (180 MN/m ²)
Resistencia a la tracción	34,7 kg/mm ² (340 MN/m ²)
Elongación	30% en 50 mm (2 pulgadas)

Tabla 390.2.1 .b. Características mecánicas mínimas para láminas, tubos y platinas de acero

- h. La tubería utilizada para la fabricación de los soportes o brazos, deberá ser del tipo estructural ASTM A 500 grado A ó B.
- i. En las uniones (tramos tronco cónicos, la base, etc.) deben realizarse pases de soldadura E-6010 con suficiente corriente eléctrica para obtener máxima penetración entre las piezas; también se deben realizar pases sucesivos de soldadura E-7018 para alcanzar una altura mínima de refuerzo de ¼".
- j. Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código ASME capítulo IX.
- k. El espesor de recubrimiento (galvanizado) debe ser como mínimo de 75 micras con acabado liso y uniforme.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- l. El acabado exterior del cuerpo del poste debe garantizar la adherencia de la pintura y estabilidad del color contra rayos ultravioleta o el color que determine las normas de planeación del municipio donde se vaya a instalar.
- m. Por razones de seguridad todos los postes metálicos deben tener un sistema de puesta a tierra según Artículo 15 del RETIE. De acuerdo con la Sección 410-15 (b)(2) de la norma NTC 2050. Los postes metálicos deben tener un terminal para puesta a tierra. Se permite prescindir del terminal de tierra requerido en (b)(2), cuando los conductores de suministro continúen sin empalmes ni conexiones hasta un aparato montado en un poste metálico de 2,40 m de altura o menos sobre el piso y cuando el interior del poste, la columna y cualquier empalme sean accesibles desmontando el artefacto.
- n. Para garantizar la permanencia de la varilla y la conexión de puesta a tierra del poste, la varilla debe colocarse dentro de la base de anclaje del poste antes de fundir el concreto de la misma.
- o. El diseño estructural del poste metálico debe incluir el diseño estructural y las dimensiones de la base de anclaje de concreto y los tornillos de anclaje, a no ser que dichas bases de anclaje de concreto se encuentren estandarizadas, para los diferentes tipos de poste a utilizar, dentro de las normas de construcción del operador del servicio de alumbrado público.
- p. Marcación: La marcación del poste debe ir en una placa metálica remachada en cuatro partes, en alto o bajo relieve incluyendo la siguiente información:

Marca de fabrica	Longitud del poste m.
Mes y año de fabricación	Peso del poste Kg
Resistencia mecánica de ruptura Kgf	

Normas para ensayos Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC.	1097	Control estadístico de calidad, inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC.	1645	Pernos y tuercas NTC - 1920 Metalurgia. Acero estructural.
NTC.	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC.	2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y
NTC.	3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y
NTC.	2120	Electrotecnia. Guía para inspección de soldadura por medio de ensayos no destructivos.
NTC.	2618	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de Acero galvanizados.
ASTM.	A-370	Methods and definitions for mechanicals testing of steel products.
AWS.	D.1.1	Structural welding code.
AWS.	D 10.9	Standard for qualification of welding procedures and welders for piping and tubing.
ASTM.	A53	Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM.	A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM.	A500	Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
ASTM.	A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.

390.3 POSTES DE MADERA INMUNIZADA PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Requisitos de producto. Los postes de madera para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos.

- a. Los postes de madera para el servicio de alumbrado público podrán ser del tipo liviano de 8 o 10 metros de largo, y por consiguiente a 2 m de la base deben tener una circunferencia entre 565 mm y 920 mm y una circunferencia mínima de 420 mm en la cima.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- b. Los postes de madera inmunizada podrán ser utilizados para zonas apartadas y sitios de difícil acceso.
- c. Los postes de madera se deben inmunizar, para la prevención de hongos y cualquier efecto de pudrición que disminuya su vida útil o su rigidez.
- d. Antes del proceso de inmunización el poste deben someterse a un proceso de secado.
- e. La inmunización de los postes de madera debe efectuarse mediante la utilización de preservativos en forma de óxidos hidrosolubles como los de CCA tipo C (Cromo- Cobre - Arsénico), formulación de óxidos, en pasta o concentrado líquido, u otros materiales aceptados en normas técnicas de reconocimiento internacional en el inmunizado de maderas.
- f. La composición nominal de los ingredientes activos y los límites de su variación, sea en pasta, concentrado líquido, son las siguientes:

Descripción	Mínimo %	Nominal %	Máximo %
Trióxido de Cromo, CrO_3	44,5	47,5	50,5
Óxido Cúprico, CuO	17,0	18,5	21,0
Pentóxido de Arsénico, As_2O_5	30,0	34,0	38,0

- g. Deben tener una marca a fuego localizada sobre la altura de empotramiento.
- h. La longitud de empotramiento para los postes de 8 metros es de 1,4 metros y para los postes de 10 metros es de 1,6 metros.
- i. No se podrán usar poste de madera inmunizada que tengan:
- ⇒ Agujeros, abiertos o taponados, excepto los especificados para fijar soportes de luminarias y herrajes y los de muestreo de análisis de la inmunización, la penetración y retención del preservativo, los cuales deben quedar taponados.
 - ⇒ Bases o cimbras con huecos.
 - ⇒ Clavos, puntillas u otro metal que no ha sido expresamente autorizado por el comprador.
 - ⇒ Fracturas transversales.
 - ⇒ Franjas muertas.
 - ⇒ Pudrición . |

Normas para ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar, normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC tales como:

NTC 172	Madera rolliza y aserrada-glosario
NTC 776	Maderas. Postes de madera para líneas aéreas de energía. Definiciones, clasificación y métodos de ensayo
NTC 794	Postes de madera. Evaluación de ensayos de preservativos
NTC 824	Maderas. Glosario de defectos
NTC 1056	Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones
NTC 1093	Maderas. Determinación de penetración de preservativos
NTC 1128	Maderas. Evaluación de preservativos por métodos de laboratorio
NTC 1149	Maderas. Preservación. terminología general
NTC 1157	Maderas. Determinación de retención de preservativos
NTC 1164	Maderas. Preservativos para madera del tipo CCA
NTC 1822	Madera. Madera preservada. Toma de muestras
NTC 2083	Madera. Madera preservada. Clasificación y requisitos
NTC 2222	Maderas. Postes de pino para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones
SC-M-016	Manual de control de calidad para plantas de inmunización de madera
SC-M-017	Manual de aceptación e inspección de insumos de madera
AWPA A9-86	Método estándar para el análisis de madera inmunizada y soluciones de inmunizantes por espectroscopia de emisión de rayos-X

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

ANSI 05.1	Norma de los Estados Unidos para postes de madera, especificaciones y mediciones
ANSI DT-5C	Especificación de la administración de electrificación rural para postes, pies de amigo y anclajes de madera
REA DT-19	Especificación de la administración de electrificación rural para control de calidad e inspección de productos de madera
SC-E-022	Especificaciones técnicas de postes de madera
AWPA	Libro de normas de la Asociación Norteamericana de Preservadores de Madera

Marcación: Los postes deben llevar, a partir de 4 m de la base del poste, la siguiente inscripción colocada al fuego:

- ⇒ Logotipo ó razón social del inmunizador.
- ⇒ Año de Inmunización.
- ⇒ N° de lote de inmunización.
- ⇒ Longitud, tipo de poste.
- ⇒ Tipo de madera
- ⇒ Proceso de inmunización.

390.4 POSTES DE MATERIALES NO METÁLICOS DISTINTOS A MADERA O CONCRETO.

Se podrán utilizar postes de materiales distintos a metal, madera o concreto, siempre que cumplan requisitos de seguridad, como rigidez mecánica y protección contra corrosión y radiación ultravioleta, cumplan una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC para este producto y tipo de uso y lo demuestren mediante un certificado de producto.

SECCIÓN 395. PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS LOS REQUISITOS ESPECÍFICOS.

395.1 Requisitos de producto. Los productos incluidos en el alcance del presente reglamento (tabla 110.2 a) que no tengan definidos los requisitos en el presente reglamento, deberán cumplir los requisitos aplicables de una norma técnica de producto, internacional, de reconocimiento internacional o NTC y demostrarlo mediante certificado de producto, conforme al procedimiento de certificación establecido en el presente reglamento, no será exigible el cumplimiento de requisitos de compatibilidad electromagnética.