

SECRETARIA DE ENERGIA

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-031-ENER-2012, Eficiencia energética para luminarios con diodos emisores de luz (LED) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas. Especificaciones y métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-031-ENER-2012, EFICIENCIA ENERGETICA PARA LUMINARIOS CON DIODOS EMISORES DE LUZ (LED) DESTINADOS A VIALIDADES Y AREAS EXTERIORES PUBLICAS. ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA.

EMILIANO PEDRAZA HINOJOSA, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, con fundamento en los artículos: 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 6, 7 fracción VII, 10, 11 fracciones IV y V y quinto transitorio de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, 38 fracción II, 40 fracciones I, X y XII, 41, 44, 45, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3 fracción VI inciso c), 33, 34 fracción XIX, XX, XXII, XXIII y XXV y 40 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; expide el siguiente:

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-031-ENER-2012, EFICIENCIA ENERGETICA PARA LUMINARIOS CON DIODOS EMISORES DE LUZ (LED) DESTINADOS A VIALIDADES Y AREAS EXTERIORES PUBLICAS. ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA

De conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 párrafo primero de su Reglamento, se expide el PROY-NOM-031-ENER-2012 para consulta pública, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación, los interesados presenten sus comentarios a la Conuee, sita en Río Lerma 302, 5o. piso, colonia Cuauhtémoc, delegación Cuauhtémoc, 06500, México, D.F., correo electrónico: fernando.hernandez@conuee.gob.mx y rafael.reygadas@conuee.gob.mx; a fin de que en términos de la Ley, se consideren en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE).

Asimismo, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación de Impacto Regulatorio relacionada con el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-031-ENER-2012, Eficiencia energética para luminarios con Diodos Emisores de Luz (Led) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas. Especificaciones y métodos de prueba, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio señalado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 24 de abril de 2012.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, **Emiliano Pedraza Hinojosa**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-031-ENER-2012, EFICIENCIA ENERGETICA PARA LUMINARIOS CON DIODOS EMISORES DE LUZ (LED) DESTINADOS A VIALIDADES Y AREAS EXTERIORES PUBLICAS. ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA

PREFACIO

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado en el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), con la colaboración de las siguientes empresas, organismos e instituciones:

- Acuity Brands Lighting de México, S.R.L. de C.V.
- Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (Ance)
- Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (Canieti)
- Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (Caname)
- Centro Nacional de Metrología (Cenam)
- Cook Lite, S.A. de C.V.
- Electro Mag, S.A. de C.V.

- GE Lighting México, S.A. de C.V.
- Grupo Dipralight, S.A. de C.V.
- Havells México, S.A. de C.V.
- Holophane, S.A. de C.V.
- Industrias Sola Basic, S.A. de C.V.
- Laboratorio de Alumbrado Público del Gobierno del Distrito Federal
- Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (Nyce)
- Osram, S.A. de C.V.
- Philips Mexicana, S.A. de C.V.

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Clasificación
6. Especificaciones
7. Muestreo
8. Métodos de prueba
9. Criterios de aceptación
10. Marcado
11. Vigilancia
12. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
13. Sanciones
14. Bibliografía
15. Concordancia con Normas Internacionales
16. Transitorios

Apéndice A	Normativo	Mediciones eléctricas, fotométricas y radiométricas para luminarios con leds
Apéndice B	Normativo	Medición del Mantenimiento del flujo luminoso total y temperatura de color correlacionada para los luminarios con leds
Apéndice C	Normativo	Prueba de resistencia al choque térmico y a la conmutación
Apéndice D	Informativo	Recomendaciones para la medición con esfera integradora.

1. Objetivo

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de eficiencia energética para los luminarios con diodos emisores de luz (leds), destinados a vialidades y áreas exteriores, así como los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones.

2. Campo de Aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, aplica a los luminarios con componentes de iluminación de diodos emisores de luz (leds), que se comercialicen e instalen en el territorio nacional para alumbrar vialidades y áreas exteriores. Los luminarios cuya fuente de iluminación sea exclusivamente lámparas con diodos emisores de luz con base roscada, están exentas del cumplimiento con este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

3. Referencias

Para la correcta aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben consultarse y aplicarse las siguientes normas vigentes o las que en su caso las sustituyan:

- NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida
- NMX-J-507/2-ANCE-2010, Iluminación-Fotometría para luminarios-Parte 2: Métodos de prueba
- NMX-J-550/4-5-ANCE-2006, Compatibilidad Electromagnética (EMC)-Parte 4-5: Técnicas de prueba y medición-Pruebas de inmunidad a impulsos por maniobra o descarga atmosférica
- NMX-J-610/3-2-ANCE-2010, Compatibilidad electromagnética (EMC) parte 3-2: Límites-Límites para las emisiones de corriente armónica de aparatos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase
- NMX-J-619-ANCE-2009, Iluminación-Definiciones y terminología.

4. Definiciones

Para efectos de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establecen las siguientes definiciones.

Nota: Los términos que no se incluyen en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se definen en las normas de referencia incluidas en el capítulo 3 o tienen su acepción dentro del contexto en el que se utilizan.

Depreciación del flujo luminoso (DFL). Relación del flujo luminoso total de una lámpara después de un cierto número de horas de uso o a determinado porcentaje de su vida nominal entre el flujo luminoso inicial obtenido en condiciones de operación controladas a 100 horas de envejecimiento, en el caso de leds, es el flujo luminoso del luminario.

Diodo emisor de luz (led). Dispositivo de estado sólido que incorpora una unión p-n, emitiendo radiación óptica cuando se excita por una corriente eléctrica.

Eficacia luminosa. Es la relación del flujo luminoso total emitido por la fuente de luz, entre la potencia total de la misma fuente luminosa más las pérdidas por equipos auxiliares. Se expresa en lumen por watt (lm/W).

Factor de potencia (λ). Es la relación entre la potencia activa (P) y la potencia aparente (S), en un circuito de corriente alterna.

Flujo luminoso. Es la energía radiante en forma de luz visible al ojo humano, emitida por una fuente luminosa en la unidad de tiempo (segundo), su unidad de medida es el lumen (lm).

Flujo luminoso inicial. Es el flujo luminoso emitido de una fuente de luz, medido al inicio de su vida y después de un periodo de estabilización.

Flujo luminoso de deslumbramiento (Φ_D). Es el flujo luminoso parcial emitido por un luminario, que incide en el campo visual definido por dos ángulos extremos α y β y que produce un mayor nivel de iluminación que el del entorno, produciendo fastidio, molestia o pérdida en rendimiento visual y visibilidad, en tanto los ojos se adaptan a éste; es decir: $\Phi_D = \Phi_\beta - \Phi_\alpha$.

Índice de rendimiento de color (IRC). Es la medida cuantitativa sobre la capacidad de la fuente luminosa para reproducir fielmente los colores de diversos objetos comparándolo con una fuente de luz ideal.

Lado calle. Parte frontal de un luminario respecto a su plano vertical transversal.

Lado casa. Parte posterior de un luminario respecto a su plano vertical transversal.

Lámpara. Fuente luminosa artificial.

Luminario con diodos emisor de luz. Equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por uno o varios diodos emisores de luz (leds) y el cual incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar estos leds y lo necesario para conectarlos al circuito de utilización eléctrica.

Mantenimiento del flujo luminoso. Es la relación del flujo luminoso después de un determinado tiempo de uso del luminario con diodos emisores de luz (leds), en condiciones de operación específicas, dividido por su flujo luminoso inicial, expresado como porcentaje.

Temperatura de color correlacionada. Expresa la apariencia cromática de una fuente de luz por comparación con la apariencia cromática de la luz emitida por un cuerpo negro a una temperatura absoluta determinada, su unidad de medida es el kelvin (K).

Vida nominal. Periodo de tiempo en horas especificado por el fabricante desde el primer encendido, hasta la reducción del 30% del flujo luminoso inicial de una muestra estadística de unidades de leds, en condiciones de encendido y operación controladas.

5. Clasificación

Por su uso o aplicación los luminarios con diodos emisores de luz (leds) se clasifican en:

- Luminarios para alumbrado de vialidades: luminarios diseñados específicamente para distribuir la luz que emite(n) el o los leds a lo largo de la vialidad y que se destina para la iluminación de vialidades como autopistas, carreteras, vías principales, vías primarias y vías secundarias.
- Luminarios para el alumbrado de áreas exteriores: luminarios ubicados en el exterior, que tiene como finalidad principal el resaltar de su entorno durante la noche, la textura y forma del área, estructura o monumento, favoreciendo las condiciones de seguridad, estéticas y funcionales del lugar.

6. Especificaciones

6.1. Eficacia luminosa

6.1.1. Luminarios para alumbrado de vialidades

Los luminarios con leds destinados al alumbrado de vialidades deben tener un valor de eficacia luminosa total mínimo de 70 lm/W.

6.1.2. Luminarios para alumbrado de áreas exteriores.

Los luminarios con leds destinados al alumbrado de exteriores deben tener un valor de eficacia luminosa total mínimo de 70 lm/W.

6.2. Variación del flujo luminoso total nominal

El flujo luminoso total inicial medido de los luminarios con leds no debe ser menor al 90% del valor nominal marcado en el producto o indicado en el catálogo.

6.3. Temperatura de color correlacionada

Los luminarios con leds deben cumplir con la Temperatura de Color Correlacionada (TCC), indicada en la Tabla 1.

Tabla 1. Temperatura de Color Correlacionada (TCC)

TCC nominal [K]	Intervalo de tolerancia de TCC [K]
2 700	2 580 a 2 870
3 000	2 870 a 3 220
3 500	3 220 a 3 710
4 000	3 710 a 4 260
4 500	4 260 a 4 746
5 000	4 745 a 5 311
5 700	5 310 a 6 020
6 500	6 020 a 7 040

6.4. Mantenimiento del flujo luminoso total

Los luminarios con leds para alumbrado de vialidades y los luminarios con leds para alumbrado de áreas exteriores, deben cumplir con el mantenimiento del flujo luminoso total mínimo establecido en la Tabla 2, medidos después de un periodo de prueba de 6 000 horas y de acuerdo a la vida útil declarada por el fabricante o importador.

Tabla 2. Requisitos de mantenimiento del flujo luminoso

Vida nominal [h]	Mantenimiento mínimo de flujo luminoso total a las 6 000 horas [%]
Menor a 35 000	93.1
35 000 y menor a 40 000	94.1
40 000 y menor a 45 000	94.8
45 000 y menor a 50 000	95.4
50 000 y menor a 100 000	95.8
100 000 y mayores	97.9

6.5. Índice de rendimiento de color**6.5.1. Luminarios para alumbrado de vialidades**

Los luminarios con leds destinados al alumbrado de vialidades deben tener un valor de índice de rendimiento de color mínimo de 67.

6.5.2. Luminarios para alumbrado de áreas exteriores.

Los luminarios con leds destinados al alumbrado de exteriores deben tener un valor de índice de rendimiento de color mínimo de 70.

6.6. Factor de potencia

Los luminarios con leds, deben tener un factor de potencia mínimo de 0.90.

6.7. Distorsión armónica total

La distorsión armónica total en corriente eléctrica, debe ser menor a 20%.

6.8. Flujo luminoso de deslumbramiento**6.8.1. Flujo luminoso de deslumbramiento máximo para luminarios con leds para vialidades**

El flujo luminoso de deslumbramiento máximo respecto al ángulo vertical y su porcentaje respecto al flujo luminoso total, no deben ser mayores a los indicados en la Tabla 3 y de acuerdo a la Figura 1.

6.8.2. Flujo luminoso lado calle bajo

6.8.2.1. El flujo luminoso lado calle comprendido entre 0 y 30 grados (lado calle bajo), debe ser menor que el flujo luminoso lado calle comprendido entre 30 y 60 grados (lado calle medio), ver Figura 1.

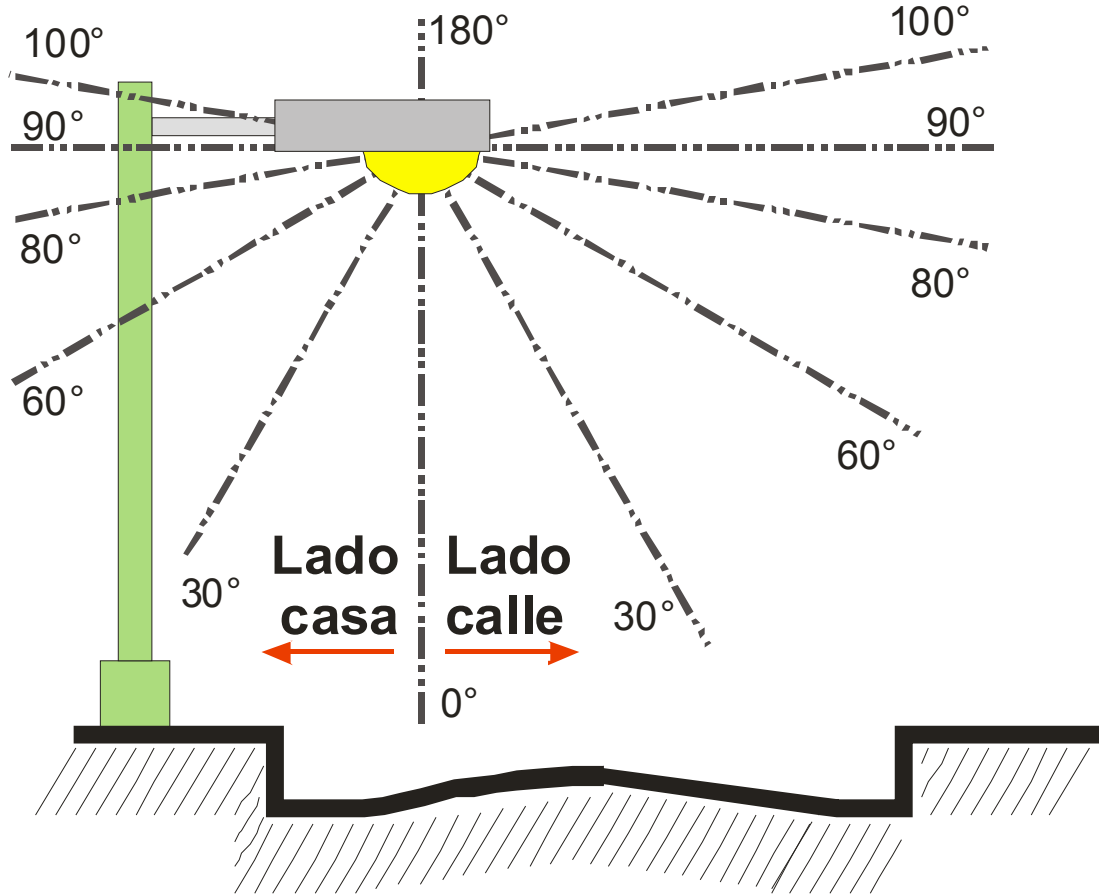
6.8.2.2. El flujo luminoso lado calle comprendido entre 0 y 30 grados (lado calle bajo), debe ser menor que el flujo luminoso lado calle comprendido entre 60 y 80 grados (lado calle alto), ver Figura 1.

Tabla 3. Valores máximos de flujos luminosos de deslumbramiento

Ángulo respecto a la vertical (Figura 1)	Flujo luminoso de deslumbramiento máximo	
	En lúmenes [lm]	Respecto al flujo luminoso total [%]
Entre 60 y 80° lado calle (FH)	12 000	48
Entre 60 y 80° lado casa (BH) [Asimétrico]	5 000	20
Entre 60 y 80° lado casa (BH) [Simétrico]	12 000	48
Entre 80 y 90° lado calle (FVH)	750	3
Entre 80 y 90° lado casa (BVH)	750	3
Entre 90 y 100° lado calle y lado casa (UL)	1 000	4
Entre 100 y 180° lado calle y lado casa (UH)	1 000	4
Entre 0 y 30° lado casa (BL)	5 000	20
Entre 30 y 60° lado casa (BM)	8 500	34

Nota: Asimétrico: curva de distribución tipos I, II, III y IV

Simétrico: curvas de distribución tipo V y V cuadrada

Figura 1. Angulos de medición del flujo luminoso máximo**6.9. Prueba de resistencia al choque térmico y a la conmutación.**

Los luminarios deben someterse a una prueba de ciclos de choque térmico y a una prueba de conmutación, como se establecen en el Apéndice C, después de realizar las pruebas los luminarios deben operar y permanecer encendidos 15 minutos.

6.10. Descargas atmosféricas

Los luminarios deben resistir la prueba de descarga atmosférica con los niveles de prueba que se establecen en la tabla 4.

Tabla 4. Niveles de prueba para luminarios

Características	Potencia nominal del luminario	
	≤ 25 W	> 25 W
Datos de la forma de onda	1.2/50 μs	
Nivel de prueba línea a línea	0.5 kV	1.0 kV
Nivel de prueba línea a tierra	1.0 kV	2.0 kV

7. Muestreo

Estará sujeto a lo dispuesto en el capítulo 12 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

8. Métodos de prueba**8.1. Eficacia luminosa**

Para determinar la eficacia luminosa del luminario con leds establecida en el inciso 6.1. se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Eficacia luminosa} = \frac{\text{Flujo luminoso inicial total}}{\text{Potencia total demandada}} \left[\frac{\text{lm}}{\text{W}} \right]$$

La potencia total demandada y el flujo luminoso inicial total, se deben determinar de acuerdo con el método de prueba establecido en el Apéndice A.

8.2. Variación del flujo luminoso total nominal

Para determinar la variación del flujo luminoso total nominal de los luminarios con leds del inciso 6.2, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\Delta\Phi_n = \frac{\Phi_i}{\Phi_n} \times 100$$

Donde:

$\Delta\Phi_n$ es la variación del flujo luminoso total nominal

Φ_i es el flujo luminoso total inicial del luminario con leds

Φ_n es el flujo luminoso total nominal marcado en el producto.

Para el flujo luminoso total inicial se debe utilizar el método de prueba establecido en el Apéndice A.

8.3. Temperatura de Color Correlacionada (TCC)

La temperatura de color correlacionada de los luminarios con leds establecidos en el inciso 6.3, se debe determinar con el método de prueba establecido en el Apéndice B.

8.4. Mantenimiento del flujo luminoso total

Para determinar el mantenimiento del flujo luminoso total de los luminarios con leds del inciso 6.4, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$M\Phi = \frac{\Phi_f}{\Phi_i} \times 100$$

Donde:

$M\Phi$ es el Mantenimiento del flujo luminoso total

Φ_i es el flujo luminoso total inicial

Φ_f es el flujo luminoso total final.

Para el flujo luminoso total inicial se debe utilizar el método de prueba establecido en el Apéndice A, para el flujo luminoso total final se debe utilizar el método de prueba establecido en el Apéndice B.

8.5. Índice de Rendimiento de Color (IRC)

Para determinar el índice de rendimiento de color de los luminarios con leds establecido en el inciso 6.5 se debe determinar con el método de prueba establecido en el Apéndice A.

8.6. Factor de potencia (λ)

Para determinar el factor de potencia (λ) de los luminarios con leds, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\lambda = \frac{P}{V \times I} \left[\frac{W}{VA} \right]$$

Donde:

λ es el factor de potencia

P es la potencia de entrada, expresada en watts

V es la tensión eléctrica de entrada, expresada en volts

I es la corriente eléctrica de entrada, expresada en amperes.

La potencia, tensión eléctrica y la corriente eléctrica se miden a la entrada del espécimen de prueba, de acuerdo a lo establecido en el Apéndice A.

8.7. Distorsión armónica total

Para determinar si los luminarios con leds cumplen con la distorsión armónica total en corriente eléctrica del inciso 6.7, se debe utilizar el método de prueba establecido en la NMX-J-610-3-2-ANCE-2010 o la que la sustituya.

8.8. Flujo luminoso de deslumbramiento máximo para luminarios con leds para vialidades

Para determinar si los luminarios con leds cumplen con el flujo luminoso de deslumbramiento máximo para luminarios con leds para vialidades del inciso 6.8, se debe utilizar el método de prueba establecido en la NMX-J-507/2-ANCE-2010 o la que la sustituya.

8.9. Ciclos de choque térmico y de conmutación.

Para determinar si los luminarios soportan la prueba de resistencia al choque térmico y a la conmutación establecida en el incisos 6.9, se deben utilizar los métodos de prueba establecidos en el Apéndice C.

8.10. Descargas atmosféricas

Esta prueba se realiza conforme a la NMX-J-550/4-5-ANCE, y los luminarios deben resistir la prueba de descarga atmosférica con los niveles de prueba que se establecen en la tabla 4. Deben aplicarse cinco pulsos positivos y cinco pulsos negativos de valor de cresta y en los puntos de cruce por cero de la onda de tensión del suministro de energía eléctrica.

9. Criterios de aceptación

Los resultados de las pruebas realizadas a los luminarios con leds objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben cumplir con las especificaciones del capítulo 6 en su totalidad, utilizando la metodología del capítulo 8.

10. Marcado**10.1. En el cuerpo del producto**

10.1.1. Los luminarios con leds contenidos en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben marcarse en el cuerpo del producto de manera legible e indeleble con los datos que se listan a continuación, así como las unidades conforme a la NOM-008-SCFI (véase 3-Referencias):

- a) El nombre o marca registrada del fabricante o del comercializador
- b) Los datos eléctricos nominales de la tensión eléctrica de entrada, corriente eléctrica, frecuencia, potencia
- c) La fecha o código que permita identificar el periodo de fabricación.

10.1.2. Cuando no se incluyan en el instructivo, los luminarios con leds contenidos en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben marcarse en el producto de manera legible e indeleble con los datos que se listan a continuación, así como las unidades conforme a la NOM-008-SCFI (véase 3-Referencias):

- a) Condiciones ambientales de operación (temperatura, humedad, etc.)
- b) Intervalos de voltaje, corriente, potencia, factor de potencia y distorsión armónica total en corriente eléctrica a la entrada de los componentes eléctricos y electrónicos del luminario para su correcto funcionamiento
- c) Voltaje, corriente, potencia, factor de potencia y distorsión armónica total en corriente eléctrica, nominales a la salida de los componentes eléctricos y electrónicos del luminario.

10.1.3. Lo indeleble se verifica por inspección, frotando el marcado manualmente durante 15 segundos con un paño empapado en agua, si después de este tiempo la información es legible se determina cumplimiento de la verificación.

10.2. En el empaque

10.2.1. Los empaques de los luminarios con leds cubiertos en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben contener de manera legible lo siguiente:

- a) La representación gráfica o el nombre del producto, salvo que éste no sea visible o identificable a simple vista por el consumidor
- b) Nombre, denominación o razón social y domicilio del fabricante nacional o importador
- c) La leyenda que identifique al país de origen del mismo (ejemplo: "Hecho en...", "Manufacturado en...", u otros análogos)
- d) Datos eléctricos nominales de: tensión eléctrica de entrada, corriente eléctrica, frecuencia y potencia.

10.2.2. Cualquier otra restricción debe estar indicada en el empaque.

10.3. En el Instructivo

En el instructivo deberán incluir al menos lo siguiente:

- a) Memoria descriptiva del elemento
- b) Detalles constructivos y materiales empleados

- c) Forma de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones
- d) Diagrama de conexión de los componentes
- e) Información necesaria para la correcta conexión de los componentes
- f) Contenido cuando el producto no esté a la vista del consumidor
- g) La leyenda que indique que el luminario con leds debe estar diseñado para operar correctamente en un intervalo de temperatura ambiente de -10°C a +50°C.

10.4. Garantía del producto

Todos los luminarios con diodos emisores de luz (leds) destinados a vialidades y áreas exteriores, descritos en el capítulo 2. Campo de aplicación, deben presentar una garantía que cubra la reposición del producto de por lo menos cinco años, contados a partir de la fecha de venta al usuario final y en términos de la Ley Federal de Protección al Consumidor y la NOM-024 SCFI-1998. La garantía del producto deberá ser incluida en el empaque del producto o dentro del mismo.

Para luminarios con un arreglo de más de 100 leds, la garantía aplica cuando se tengan fallas mayores al 1% de la cantidad de leds que contenga el luminario.

11. Vigilancia

La Secretaría de Energía, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus atribuciones y en el ámbito de sus respectivas competencias, son las autoridades que están a cargo de vigilar el cumplimiento del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que se publique en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva y que entre en vigor.

El cumplimiento de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana no exime ninguna responsabilidad en cuanto a la observancia de lo dispuesto en otras normas oficiales mexicanas.

12. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

De conformidad con los artículos 68 primer párrafo, 70 fracción I y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se establece el presente Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad.

12.1. Objetivo

Este Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad (PEC), establece los lineamientos a seguir por los organismos de certificación, independientemente de los que, en su caso, determine la autoridad competente.

12.2. Referencias

Para la correcta aplicación de este PEC es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN)
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (RLFMN).

12.3. Definiciones

Para los efectos de este PEC, se entenderá por:

Autoridades competentes. La Secretaría de Energía, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía y la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus atribuciones.

Certificado de la conformidad del producto. Documento mediante el cual el organismo de certificación para producto, hace constar que un producto o una familia de productos determinados cumple con las especificaciones establecidas en la NOM. Para el caso de un certificado expedido con una vigencia en tiempo, el organismo de certificación de producto debe comprobar que durante la vigencia del certificado, el producto cumple con lo dispuesto por la norma, en caso contrario, se debe cancelar la vigencia de dicho certificado.

Componente esencial: Elemento, pieza o conjunto de ellas, en una aplicación particular, donde una falla, resulta directa o indirectamente en un incumplimiento con los requisitos aplicables.

Especificaciones técnicas. La información técnica de los productos que describe que éstos cumplen con los criterios de agrupación de familia de producto y que ayudan a demostrar el cumplimiento con las especificaciones establecidas en la NOM.

Evaluación de la conformidad. La determinación del grado de cumplimiento con la NOM.

Familia de productos: Conjunto de modelos de diseño común, construcción, partes, o conjuntos esenciales que aseguran la conformidad con los requisitos aplicables.

Informe de certificación del sistema de calidad. El que otorga un organismo de certificación para producto a efecto de hacer constar, que el sistema de aseguramiento de calidad del producto que se pretende certificar, contempla procedimientos para asegurar el cumplimiento con la NOM.

Informe de pruebas. El documento que emite un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de la LFMN, mediante el cual se presentan los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los productos.

Laboratorio de pruebas. El laboratorio de pruebas acreditado y aprobado para realizar pruebas de acuerdo con la NOM, conforme lo establece la LFMN y su Reglamento.

Organismo de certificación para producto. La persona moral acreditada y aprobada conforme a la LFMN y su Reglamento, que tenga por objeto realizar funciones de certificación a los productos referidos en la NOM.

Organismo de certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad. La persona moral acreditada y aprobada conforme a la LFMN y su Reglamento, que tenga por objeto realizar funciones de certificación de sistemas de aseguramiento de la calidad.

Producto. Los luminarios con leds, destinados al alumbrado de vialidades y áreas exteriores, referidas en el campo de aplicación de la NOM.

Renovación del certificado de cumplimiento. La emisión de un nuevo certificado de cumplimiento, normalmente por un periodo igual al que se le otorgó en la primera certificación, previo seguimiento al cumplimiento con la NOM.

Seguimiento. La comprobación a la que están sujetos los productos certificados de acuerdo con la NOM, con el objeto de constatar que continúan cumpliendo con la NOM y del que depende la vigencia y de dicha certificación.

12.4. Disposiciones generales

12.4.1. La evaluación de la conformidad debe realizarse por laboratorios de prueba y organismos de certificación de producto, acreditados y aprobados en la NOM, conforme a lo dispuesto en la LFMN.

12.4.2. El usuario debe solicitar la evaluación de la conformidad con la NOM, al organismo de certificación para producto, cuando lo requiera para dar cumplimiento a las disposiciones legales o para otros fines de su propio interés y el organismo de certificación para producto entregará al interesado la solicitud de servicios de certificación, el contrato de prestación de servicios y la información necesaria para llevar a cabo el proceso de certificación de producto.

12.4.3. Una vez que el interesado ha analizado la información proporcionada por el organismo de certificación para producto, presentará la solicitud con la información respectiva, así como el contrato de prestación de servicios de certificación que celebra con el organismo de certificación para producto.

12.4.4. El solicitante debe elegir un laboratorio de pruebas, con objeto de someter a pruebas de laboratorio una muestra. Las pruebas se realizarán bajo la responsabilidad del organismo de certificación para producto, a partir de que el interesado haya entregado toda la información requerida, incluyendo los informes de prueba respectivos. El organismo de certificación para producto, debe dar respuesta a las solicitudes de certificación, renovación, cambios en el alcance de la certificación (tales como el país de origen, modelo, clave, etc.).

12.4.5. El organismo de certificación para producto, debe dar respuesta a las solicitudes de certificación, renovación, cambios en el alcance de la certificación (tales como el país de origen, modelo, clave, etc.).

12.4.6. El presente PEC es aplicable a los productos de fabricación nacional o de importación que se comercialicen en el territorio nacional.

12.4.7. La autoridad competente resolverá controversias en la interpretación de este PEC.

12.5. Procedimiento

12.5.1. Para obtener el certificado de la conformidad del producto, el solicitante podrá optar por la modalidad de certificación mediante pruebas periódicas al producto, o por la modalidad de certificación mediante el sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción y para tal efecto, deberá presentar la siguiente documentación al organismo de certificación para producto.

12.5.1.1. Para el certificado de la conformidad con verificación mediante pruebas periódicas al producto:

- Original del informe de pruebas realizadas por un laboratorio de prueba acreditado y aprobado, para cada modelo que integra la familia
- Copia del certificado de cumplimiento otorgado con anterioridad, en su caso
- Declaración bajo protesta de decir verdad por medio de la cual el solicitante manifestará que el producto que presenta es representativo de la familia que se pretende certificar, de acuerdo con lo establecido en 12.3 y 12.5.3.2. El Organismo de Certificación debe estar en posibilidades de verificar la información que se le entrega bajo protesta de decir verdad.

12.5.1.2. Para el certificado de conformidad del producto con verificación mediante el sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción:

- Original del informe de pruebas realizadas por un laboratorio de prueba acreditado y aprobado, para cada modelo que integra la familia
- Copia del certificado de cumplimiento otorgado con anterioridad, en su caso
- Copia del certificado vigente del sistema de aseguramiento de la calidad que incluya la línea de producción, expedido por un organismo de certificación acreditado para sistemas de aseguramiento de la calidad
- Declaración bajo protesta de decir verdad por medio de la cual el solicitante manifestará que el producto que presenta es representativo de la familia que se pretende certificar de acuerdo con lo establecido en 12.3. y 12.5.3.2. El Organismo de Certificación debe estar en posibilidades de verificar la información que se le entrega bajo protesta de decir verdad.

12.5.2. Las solicitudes de prueba de los productos, presentadas a los laboratorios de prueba, también, deben acompañarse de una declaración, bajo protesta de decir verdad, por medio de la cual el solicitante manifestará que el producto que presenta es representativo de la familia de producto que se pretende certificar.

12.5.3. Muestreo

12.5.3.1. Para efectos de muestreo, éste debe sujetarse a lo dispuesto en la Tabla 5, seleccionando al azar, del universo de modelos que se tenga por agrupación de familia, la muestra a ser evaluada.

Tabla 5. Muestras

Certificación inicial		Seguimiento	
Piezas a evaluar	Segunda muestra	Piezas a evaluar	Segunda muestra
3	3	3	3

12.5.3.2. Para el proceso de certificación, los luminarios con leds se clasifican y agrupan por familia, de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Con el controlador integrado al módulo de leds, con el controlador separable del módulo de leds, o el controlador remoto (fuera del luminario)
- b) Mismo material de la carcasa del luminario
- c) Ser para el mismo tipo de aplicación (luminarios para alumbrado de vialidades o luminarios para alumbrado de áreas exteriores)
- d) Mismo tipo de distribución de luz (haz cortado o no cortado).

Criterio de selección de las muestras representativas para las pruebas:

- a) Se considera un luminario como representativo, el que sea de mayor potencia de operación disponible y menor confinamiento
- b) Se permite el uso de diferentes refractores, siempre y cuando se evalúen todas las variantes de materiales
- c) En el caso de que un luminario se declare para aplicaciones de alumbrado de vialidades y para alumbrado de áreas exteriores, debe probarse y certificarse como tipo para alumbrado de vialidades
- d) Se permiten incluir en un mismo certificado, luminarios de diferentes formas: rectangulares, cuadrados, circulares, cilíndricos, cónicos e irregulares, debiendo presentar un informe de pruebas, representativo de cada una de las formas
- e) En el caso de los luminarios que se comercialicen en un solo empaque, deben probarse cada uno de los luminarios que lo componen, si es que éstos no corresponden a la misma agrupación de familia o certificar cada tipo de luminario en la familia correspondiente.

12.5.4. Vigencia de los certificados de cumplimiento del producto

12.5.4.1. Tres años a partir de la fecha de su emisión, para los certificados de la conformidad con verificación mediante pruebas periódicas al producto.

12.5.4.2. Tres años a partir de la fecha de emisión, para los certificados de la conformidad con verificación mediante el sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción.

12.5.5. Seguimiento

12.5.5.1. El organismo de certificación para producto debe realizar el seguimiento del cumplimiento con la NOM, de los productos certificados, como mínimo una vez durante el periodo de vigencia del certificado, tanto de manera documental como por revisión y muestreo del producto certificado.

12.5.5.1.1. En la modalidad con seguimiento mediante pruebas periódicas al producto: El seguimiento se debe realizar en una muestra, seleccionada por el organismo de certificación, como se especifica en 12.5.3, en la fábrica, bodegas o en lugares de comercialización del producto en el territorio nacional una vez al año.

12.5.5.1.2. En la modalidad con certificación por medio del sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción: El seguimiento se debe realizar en una muestra tomada como se especifica en 12.5.3, en la fábrica, bodegas o en lugares de comercialización del producto en el territorio nacional y la verificación del sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción, con los resultados de la última auditoría efectuada por un organismo de certificación de sistemas de aseguramiento de la calidad acreditado. El seguimiento se realizará al menos una vez durante la vigencia del certificado.

12.5.5.2. La muestra para seguimiento, debe integrarse por miembros de la familia, diferentes a los que se probaron para la certificación. Para las pruebas de seguimiento se debe tomar una muestra por cada cinco modelos diferentes y se deben evaluar las pruebas eléctricas, fotométricas y radiométricas iniciales. En el caso de que algún espécimen quede inhabilitado para el desarrollo de las pruebas se pueda tomar alguno de los especímenes que forman parte de la segunda muestra, la cual consta de tres especímenes para evaluar.

12.5.5.3. De los resultados del seguimiento correspondiente, el organismo de certificación para producto dictaminará la suspensión, cancelación o renovación del certificado de cumplimiento del producto.

12.6. Diversos

12.6.1. Los laboratorios de prueba y los organismos de certificación acreditados y aprobados, pueden consultarse en la página de la CONUEE en Internet, en la dirección: www.conuee.gob.mx, sección Normas Oficiales Mexicanas.

12.6.2. Los gastos que se originen por los servicios de certificación y pruebas de laboratorio, por actos de evaluación de la conformidad, serán a cargo de la persona a quien se efectúe ésta, conforme a lo establecido en el artículo 91 de la LFMN.

13. Sanciones

El incumplimiento de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que se publique en el Diario Oficial de la Federación como norma definitiva y a su entrada en vigor, será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley de Metrología y Normalización, su reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

14. Bibliografía

- ANSI/IESNA RP8-2000 American National Standard Practice for Roadway Lighting
- Energy Star Program Requirements for Solid State Lighting Luminaires
- IEC 60598-1 Luminaires- Part 1: General requirements and tests, Edition 7.0 (2008 -04)
- NEMA C78.377
- IES LM-31-95 Photometric and testing of roadway luminaires using incandescent filament and high intensity discharge lamps
- IES LM-79-08, Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
- IES LM-80-08, Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of Led Light Sources
- IESNA TM-15-11, Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- NMX-J-307-ANCE-2004, Luminarios de uso general para interiores y exteriores
- NMX-Z-013/1-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977
- NOM-064-SCFI-2000, Productos eléctricos–Luminarios para uso en interiores y exteriores- Especificaciones de seguridad y métodos de prueba
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización

15. Concordancia con Normas Internacionales

Al momento de la elaboración de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, no se encontró concordancia con ninguna norma internacional.

16. Transitorios

Primero. Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, como Norma Oficial Mexicana definitiva, entrará en vigor 60 días naturales después de su publicación y a partir de esa fecha, todos los luminarios con leds comprendidos dentro del campo de aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben ser certificados con base en la misma.

Segundo. Los luminarios con leds, comprendidos en el campo de aplicación y comercializados antes de la entrada en vigor de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, podrán comercializarse hasta agotar el inventario del producto amparado por el certificado.

Sufragio Efectivo. No Reección.

México, D.F., a 24 de abril de 2012.- Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, **Emiliano Pedraza Hinojosa**.- Rúbrica.

Apéndice A

Normativo

Mediciones eléctricas, fotométricas y radiométricas para luminarios con leds

A.1. Condiciones ambientales

Las mediciones fotométricas, radiométricas y eléctricas de los luminarios con leds son sensibles a los cambios de la temperatura ambiente o al flujo de aire, debido a las características térmicas del led.

Las pruebas deben realizarse en un cuarto libre de corrientes de aire, a una temperatura ambiente de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, medida a la misma altura y a no más de 1 m del espécimen de prueba, y una humedad relativa de 65% como máximo.

A.1.1. Condiciones térmicas para el montaje

Los soportes que se utilicen en el montaje del espécimen bajo prueba en la esfera integradora, deben ser de baja conductividad térmica y también se debe cuidar que dichos soportes usados no causen perturbaciones a la disipación de calor del propio luminario.

A.2. Fuente de alimentación

A.2.1. Forma de onda

La distorsión total de armónicas de la tensión eléctrica de alimentación, no debe exceder el 3%, de las componentes armónicas considerando hasta la 49.

A.2.2. Regulación de tensión eléctrica

La tensión eléctrica de alimentación en c. a. (tensión eléctrica RCM) aplicada al espécimen bajo prueba, debe tener una regulación de $\pm 0,2\%$, bajo carga.

A.2.3. Tensiones monofásicas de prueba

Todas las pruebas deben realizarse con el luminario con leds conectado a un circuito de suministro de frecuencia de 60 Hz y la tensión eléctrica de prueba debe ser la indicada en la Tabla A1.

Tabla A1. Tensiones monofásicas de prueba

Tensión eléctrica nominal	Tensión eléctrica de prueba [V]
Menor o igual que 120 V	120 $\pm$ 1
Mayor que 120 V hasta 140 V	127 $\pm$ 1
Mayor que 140 V hasta 220 V	220 $\pm$ 2
Mayor que 220 V hasta 240 V	240 $\pm$ 2
Mayor que 240 V hasta 254 V	254 $\pm$ 2
Mayor que 254 V hasta 277 V	277 $\pm$ 2

Si un luminario con leds está marcado con un intervalo de tensión eléctrica, se debe considerar como tensión eléctrica nominal el valor de la tensión eléctrica menor.

A.3. Envejecimiento de los productos

Los luminarios con leds deben ser probados sin envejecimiento.

A.4. Estabilización

Durante el periodo de estabilización el espécimen debe operar bajo las condiciones establecidas en A.1, así como con la posición especificada en A.5, y operarse durante 30 minutos, o hasta que la potencia se estabilice, cualquiera que ocurra primero.

No se deben tomar mediciones antes de que el espécimen bajo prueba alcance la estabilización.

A.5. Posición del espécimen

El espécimen bajo prueba debe ser instalado en la posición especificada por el fabricante, cuando no se especifica una posición o si existe más de una posición, el luminario con leds debe probarse en la posición en la que se utilice en la aplicación, la estabilización y las mediciones fotométricas, radiométricas y eléctricas, deben ser hechas en dicha posición.

A.6. Instrumentos de medición eléctricos

El wáttmetro, vóltmetro y ampérmetro deben ser capaces de obtener lecturas del tipo valor eficaz verdadero y deben estar de acuerdo con la forma de onda y la frecuencia de operación del circuito de medición.

A.6.1. Exactitud

La exactitud del vóltmetro y el ampérmetro, debe ser $\leq 0,5\%$

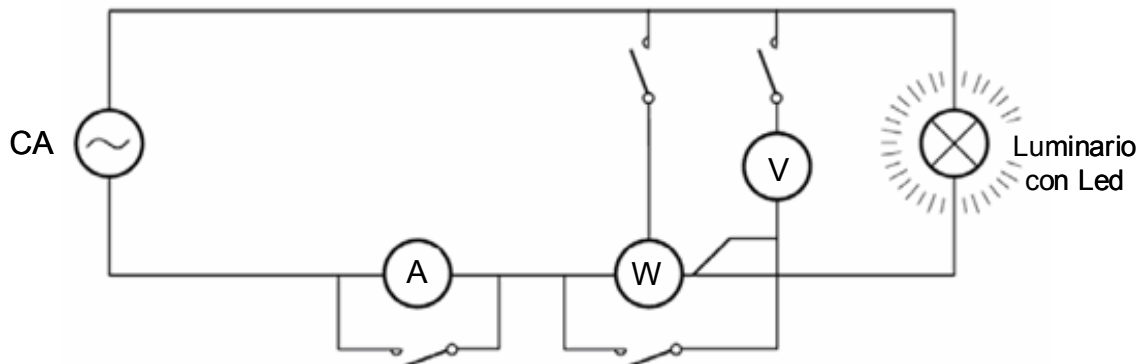
La exactitud del wáttmetro debe ser $\leq 0,75\%$

Los instrumentos de medición antes mencionados se calibran con un nivel de confianza de 95% y un factor de cobertura $k=2$.

A.6.2. Circuito de medición

La conexión debe hacerse entre la fuente de alimentación y el espécimen de prueba, como se muestra en la Figura A.1.

Figura A.1. Circuito de prueba para Luminarios de leds

**A.7 Las mediciones fotométricas y radiométricas**

Las mediciones de flujo luminoso total, temperatura de color correlacionada e índice de rendimiento de color pueden llevarse a cabo con cualquiera de los siguientes métodos:

A.7.1 Distribución de la intensidad luminosa

La distribución de la intensidad luminosa alrededor del luminaire con leds se determina en un fotómetro similar al empleado para la medición de la intensidad luminosa, pero con los aditamentos necesarios para ver los ángulos entre el detector y el eje del luminaire con leds.

A.7.2 Mediciones en esfera integradora

Con este método se tiene la salida de luz total con una sola medición. Las corrientes de aire deben ser mínimas y la temperatura dentro de la esfera no debe estar sujeta a variaciones mayores a las especificadas en A.1.

Nota: Si el recinto donde se coloca el luminaire con leds es pequeño el calor generado por el luminaire con leds sometido a pruebas puede elevar la temperatura dentro de la esfera.

A menos que los patrones para la sustitución tengan la misma distribución espectral que los luminarios con leds sometidos a pruebas, la respuesta completa del fotómetro debe seguir la curva de eficacia luminosa espectral para condiciones fotópicas. En caso contrario se deben hacer las correcciones apropiadas. Cuando los luminarios con leds sometidos a pruebas y la lámpara de referencia no son del mismo tamaño físico, se debe compensar la diferencia de auto-absorción.

Para conocer el tamaño, las características, así como la configuración de la esfera integradora véase el apéndice D.

A.8. Calibración

El sistema de medición, debe tener trazabilidad a unidades del sistema internacional de unidades, a través de patrones nacionales o extranjeros de referencia; calibrando su o sus equipos de referencia.

A.9. Procedimiento

Tómese, lo más rápidamente posible entre ellas, las lecturas de corriente eléctrica, tensión eléctrica y potencia en los instrumentos correspondientes, también determinese el flujo luminoso total, temperatura de color correlacionada e índice de rendimiento de color, considerando las correcciones respectivas.

Se deberán considerar las fuentes de error que resulten más significativas; por ejemplo:

- Espectrales (diferencias entre espectros de emisión de la lámpara patrón y el luminario con leds bajo prueba, reproducción de la curva de respuesta fotométrica del fotodetector, auto-absorción del luminario con leds, la reflectancia de la esfera de integración luminosa, etc.)
- Espaciales (luz extraviada, distribuciones espaciales de las lámparas patrón y el luminario con leds bajo prueba, uniformidad espacial de la reflectancia de la esfera de integración luminosa, etc.)
- Instrumentales (tiempo de respuesta del sistema de detección, posicionamiento del fotodetector, errores sistemáticos de los instrumentos de medición, etc.)
- Valores de referencia (intensidad luminosa, respuesta espectral, respuesta fotométrica, flujo luminoso total, iluminancia, etc.).

Para las fuentes de error identificadas se deberán aplicar los factores de corrección que corresponda y estimar la incertidumbre de medición de acuerdo a las recomendaciones nacionales aplicables.

Apéndice B

Normativo

Medición del Mantenimiento del flujo luminoso total y temperatura de color correlacionada para los luminarios con leds

B.1. Acondicionamiento de la prueba

B.1.1. Condiciones Ambientales

La temperatura ambiente del cuarto donde se envejecen los especímenes, para la prueba de Mantenimiento del flujo luminoso total y temperatura de color correlacionada, debe ser de 25°C, con una tolerancia de $\pm 2^\circ\text{C}$, medida a la misma altura y a no más de 1 m del espécimen de prueba, y una humedad relativa de 65% como máximo.

B.2. Fuente de alimentación

B.2.1. Forma de onda

La distorsión total de armónicas de la tensión eléctrica de alimentación, no debe exceder el 3%, de las componentes armónicas considerando hasta la 49.

B.2.2. Regulación de tensión eléctrica

La tensión eléctrica de alimentación en c. a. (tensión eléctrica RCM) aplicada al espécimen bajo prueba, debe tener una regulación de $\pm 0,2\%$, bajo carga.

B.2.3. Tensiones eléctricas monofásicas de prueba

Todas las pruebas deben realizarse con el luminario con leds conectado a un circuito de suministro de energía eléctrica con frecuencia de 60 Hz y la tensión eléctrica de prueba debe ser la indicada en la Tabla B2.

Tabla B2 Tensiones eléctricas monofásicas de prueba

Tensión eléctrica nominal	Tensión eléctrica de prueba [V]
Menor o igual que 120 V	120±1
Mayor que 120 V hasta 140 V	127±1
Mayor que 140 V hasta 220 V	220±2
Mayor que 220 V hasta 240 V	240±2
Mayor que 240 V hasta 254 V	254±2
Mayor que 254 V hasta 277 V	277±2

Si un luminario con leds está marcado con un intervalo de tensión eléctrica, se debe considerar como tensión eléctrica nominal el valor de la tensión eléctrica menor.

B.3. Posición y ubicación del espécimen

El espécimen bajo prueba debe ser instalado en la posición especificada por el fabricante, cuando no se especifica una posición o si existe más de una posición, el luminario con leds debe probarse en la posición en la que se utilice en la aplicación. La estabilización, las mediciones fotométricas, radiométricas y eléctricas, deben ser hechas en dicha posición.

El estante de prueba debe diseñarse con la menor cantidad de componentes estructurales, para dejar espacio suficiente entre cada espécimen bajo prueba, que permita el flujo de aire entre ellos y alcanzar las temperaturas de prueba.

B.4 Método para el Mantenimiento del flujo luminoso total y temperatura de color correlacionada

B.4.1. Duración de la prueba

El tiempo que debe durar la prueba de envejecimiento del luminario con leds, para la medición de Mantenimiento del flujo luminoso total y temperatura de color correlacionada, deberá ser de 6 000 h.

Se recomienda una recopilación de datos cada 1 000 h, con el propósito de mejorar el modelo predictivo. Si en la recopilación de datos no cumple con 6.1 y 6.4, se suspende la prueba.

B.4.2. Registro de fallas

Se debe verificar por observación visual o supervisión automática las fallas de los luminarios con leds en un intervalo de tiempo no mayor a 30 h.

En caso de falla se debe investigar qué la originó, para asegurar que es una falla atribuible al luminario con leds y que no es causado por funcionamiento inadecuado de los instrumentos o equipos auxiliares utilizados en la prueba.

B.4.3. Medición del flujo luminoso total y la temperatura de color correlacionada

Al término del tiempo establecido en B.4.1, se debe medir el flujo luminoso total y la temperatura de color correlacionada de los especímenes de prueba, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice A.

Apéndice C

Normativo

Prueba de resistencia al choque térmico y a la conmutación

C.1. Prueba de ciclos de choque térmico

Los especímenes bajo prueba de choque térmico no deben estar energizados.

C.1.1. Número de ciclos de choque térmico

Al final de cada ciclo de choque térmico, se debe iniciar inmediatamente el otro ciclo, hasta completar 5 ciclos.

C.1.2. Ciclos de choque térmico

El ciclo comienza introduciendo los especímenes en un gabinete con una temperatura de -10°C por un periodo de 1 hora. Mover inmediatamente los especímenes dentro de otro gabinete, el cual debe tener una temperatura de $+50^{\circ}\text{C}$ durante 1 hora.

C.2. Prueba de conmutación

Inmediatamente después de la prueba de ciclos de choque térmico, los especímenes deben de ser instalados en la posición especificada por el fabricante, cuando no se especifica una posición o si existe más de una posición, los luminarios deben probarse en la posición en la que se utilice en la aplicación, en el rack de prueba, el cual debe diseñarse con la menor cantidad de componentes estructurales, para dejar espacio suficiente entre cada espécimen bajo prueba, que permita el flujo de aire entre ellos.

La temperatura ambiente para la prueba de conmutación, debe ser de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, y los especímenes bajo prueba deben estar energizados, de acuerdo con lo establecido en B.2.

C.2.1. Número de ciclos de operación

El número de ciclos de operación, debe ser igual a la mitad de la vida nominal declarada del producto en horas. (Ejemplo: 20 000 ciclos si la vida nominal del luminario es de 40 000 h).

C.2.2. Ciclos de operación

Los luminarios deben operarse de acuerdo con la siguiente secuencia:

Encender los luminarios durante 30 segundos y mantenerlos apagados por 30 segundos, hasta completar el número de ciclos de operación establecido en C.2.1.

C.2.3. Registro de fallas

Se deben verificar y registrar por observación visual o supervisión automática las fallas de los luminarios en intervalos de tiempo máximos de 10 horas entre cada registro, y hasta completar el número de ciclos de operación establecido en C.2.1.

Apéndice D**Informativo****Recomendaciones para la medición con esfera integradora****D.1. Tamaño y características de la esfera integradora**

El tamaño de la esfera integradora debe ser suficientemente grande para asegurar que los errores de medición en el espécimen bajo prueba sean insignificantes. Para los luminarios con leds, las mediciones no se pueden llevar a cabo en una esfera integradora con un diámetro menor de 1 m.

La esfera integradora debe estar equipada con una lámpara halógena de cuarzo auxiliar para la medición de auto-absorción. La salida de luz de la lámpara auxiliar debe ser estable durante todas las mediciones de la auto-absorción.

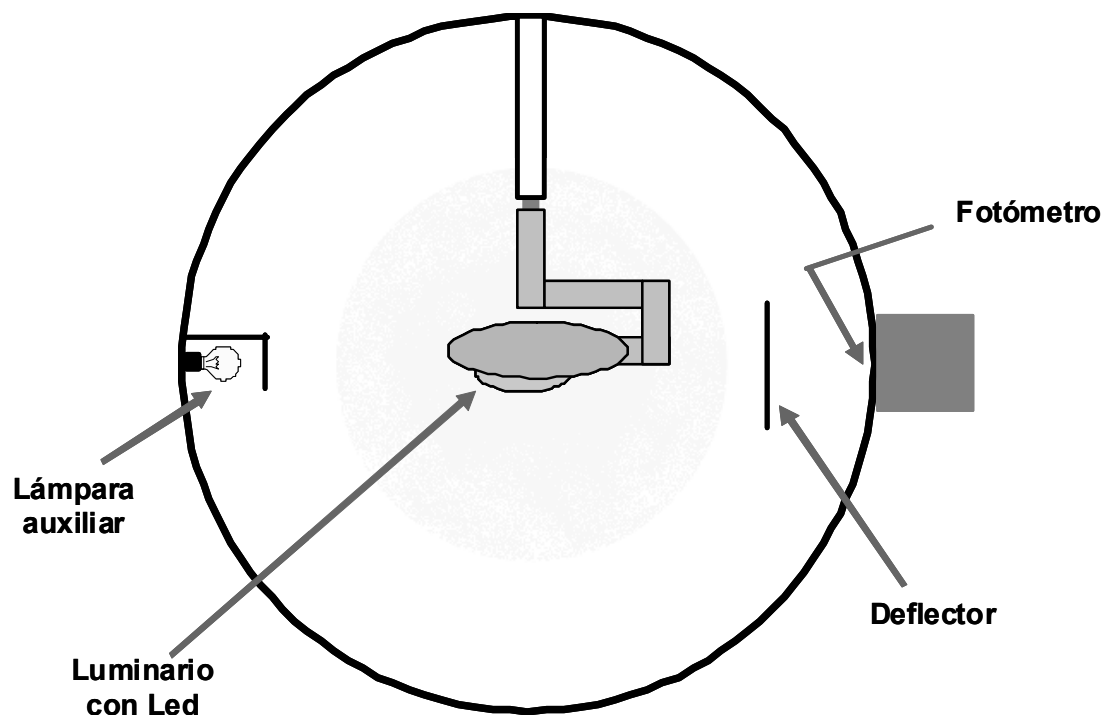
Para cualquiera de las geometrías especificadas en D.2, el deflector debe ser tan pequeño como sea posible, para proteger al puerto detector, de la iluminación producida por el espécimen bajo prueba, se recomienda que el deflector esté localizado de $1/3$ a $1/2$ del radio de la esfera desde el puerto detector. La lámpara auxiliar se debe cubrir para evitar que la luz producida incida en el espécimen bajo prueba o en el puerto detector.

La reflectancia de las paredes interiores de la esfera, deben estar dentro del intervalo de 90% a 98%.

D.2. Configuración de la esfera integradora.

De acuerdo al tipo de distribución de luz del luminario con leds, se deben utilizar las siguientes geometrías en la esfera integradora:

- a) La configuración 4π (véase la Figura D.1.)
- b) La configuración 2π (véase la Figura D.2.).

Figura D.1. Configuración de la esfera integradora 4π Figura D.2. Configuración de la esfera integradora 2π 