High Lights

DISEÑAR CON LUZ
La nueva forma de hacer arquitectura

iluminación LED

APLICACIÓN LUZ BLANCA

SEGUNDA EDICIÓN

Toda empresa le vende un producto LED económico y ahorrativo, pero ...

¿Por cuánto tiempo va a mantener el flujo lumínico necesario?

No siempre el proveedor le va a suministrar la información necesaria para poder identificar la calidad del producto.

¿Cuál será el IRC (Índice de Reproducción Cromático)?
¿Cuántos MacAdams Steps (Elipses de MacAdams) tendrá?
¿Qué flujo luminoso pierde el producto al año?
¿A qué temperatura opera el LED?

EL LED NO SE FUNDE
pierde intensidad lumínica

100% de intensidad lumínica al inicio de vida útil del LED

30% de perdida en intensidad lumínica
después de un año de vida útil del LED

60% de perdida en intensidad lumínica
después de 2 años de vida útil del LED

YA NO SIRVE
tener una garantía del producto de 5 años

lo que realmente se debe exigir es la garantía
que mantenga el flujo lumínico inicial y/o requerido

El planeta entero
va estar mal iluminado
en un par de años,
si no ponemos cuidado
a la pérdida del
flujo luminoso.

Y terminaremos
gastando más
kilovatios,
comprando más
luminarias para
contrarrestar
la pérdida del
flujo lumínico.

Así que la tarea es
comprar productos
que mantengan
el flujo lumínico
y sus características
técnicas de excelente
calidad para que
el ahorro logrado
no se pierda.

Lo fundamental es enfocarse en la eficacia,
eficiencia y luminosidad al momento de comprar,
es decir, luminarias que con el paso del tiempo (su vida útil)
no pierda la intensidad lumínica, no deteriore su eficacia
y mantenga su Índice de Reproducción Cromático (IRC)
y su MacAdams Steps

Es esencial e indispensable que las luminarias mantengan su flujo lumínico
a medida que vayan envejeciendo, ya que la mala iluminación aumenta
los problemas de salud tales como: visuales, alteración en el ciclo circadiano
en la producción de hormonas como la melatonina y el cortisol necesarias
para el desarrollo diario y trastornos de déficit de atención, entre otros.

Este folleto está diseñado como guía de fácil entendimiento para que permita a los usuarios tomar buenas decisiones al momento de adquirir LEDs.

Ésta evaluación de criterios clara y objetiva permite una comparación de calidad entre los fabricantes, para así ofrecer una mayor seguridad en la selección y compra de las luminarias LEDs.

Todas las recomendaciones en la lista de verificación están previstas para la apropiada selección de luminarias en el uso de sus necesidades.

Los LEDs se han convertido en los sistemas modernos de iluminación más importantes del mundo.

UN POCO DE HISTORIA

Tan sólo después de la invención de la bombilla incandescente hace más de 137 años, el desarrollo tecnológico de LEDs (diodo emisor de luz) es uno de los más importantes avances que marco la historia en la iluminación. El rápido avance de la tecnología LEDs ha dejado una huella innovadora en la industria, haciendo que las tecnologías de iluminación conocidas hasta ahora parezcan insignificantes.

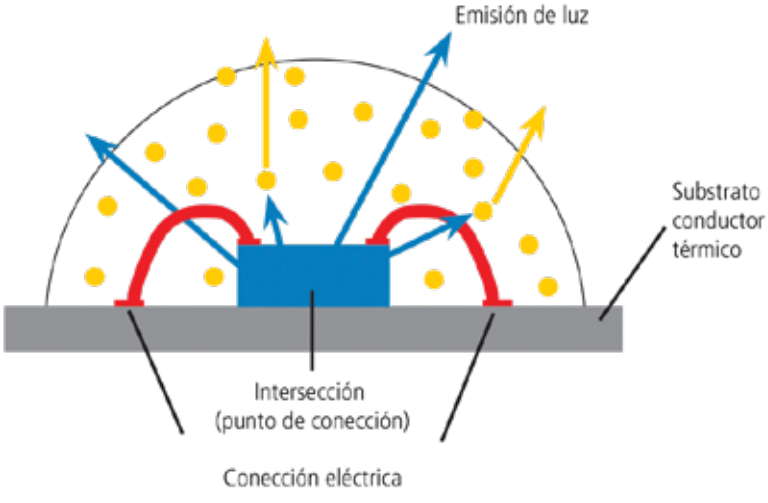
Los LEDs se han convertido en los sistemas modernos de iluminación más importantes del mundo. En Alemania, el 30% de todas las nuevas instalaciones en el campo de la iluminación ya cuentan con sistemas LEDs y más del 50% cuando se trata de iluminación a la intemperie. Las ventajas de los LEDs son numerosas, sin embargo, el poco conocimiento de la tecnología a menudo conduce a indecisión e incluso a decisiones fallidas. Dejando claro que el mercado está inundado con productos que no siempre cumplen los requisitos de calidad.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Los LEDs son diodos emisores de luz con unos pequeños chips, los cuales convierten más energía significativamente en luz que las lámparas convencionales incandescentes de filamento, es decir, el diodo convierte la máxima corriente eléctrica en luz, para que así requiera un mínimo de energía.

Con una alta eficacia debido al bajo consumo de energía, junto con una vida útil extremadamente larga, ayuda a reducir los costos de funcionamiento hasta en un 85%. Iluminando un 100% de intensidad desde el momento de su encendido, la iluminación LEDs es libre de parpadeos, zumbidos y no produce rayos UV o IR dañinos.

Los LEDs tienen distintas aplicaciones desde oficinas, centros comerciales, centros educativos hasta bodegas industriales o deportivas y viviendas con alta eficiencia y fascinante alcance de diseño, la tecnología LEDs está creciendo en popularidad en todos los campos de aplicación.



Esquema de un LED blanco

- **ECOLÓGICOS**
  No contienen tungsteno como los bombillos normales, ni mercurio como la iluminación fluorescente, ni litio y yodo materiales que pueden ser radioactivos, son reciclables y cumplen con la normativa europea de sustancias contaminantes RoHS.
  No tienen emisión de radiaciones infrarrojas y/o ultravioletas. Esto es especialmente importante en los productos como frutas, vegetales y carnes que deben mantenerse frescos y deben recibir el mínimo de rayos infrarojos.

- **SEGURIDAD**
  Los LEDs son seguros, no tienen cristales o vidrios que pueden explotar, como puede ocurrir con las bombillas fluorescentes, o bombillas de descarga y/o lámparas incandescentes.

- **DURABILIDAD**
  Se puede resaltar que los LEDs son altamente resistentes a impactos y vibraciones y por esta razón son ideales para aplicaciones en áreas de deportes, coliseos, y en lugares expuestos a altas vibraciones. Otro beneficio de los LEDs, contrario a las fuentes tradicionales que se afectan a medida que aumente el número de encendidos y apagados, mientras que para los LEDs este factor es indiferente.
  Además que al energizar los LEDs entrega el 100% de su luminosidad de inmediato.

- **RADIACIÓN INFRARROJA Y ULTRAVIOLETA**
  La emisión de calor de los LEDs es mínima y por eso puede ser usada donde otro tipo de luminarias son inadecuadas. Es decir que objetos sensibles a los rayos IR (infrarrojos) como pinturas y antiguos manuscritos o rayos UV (ultravioletas) tales como textiles, pueden dañarse bajo la inapropiada iluminación mientras que efectivamente iluminados con lámparas LEDs podrán conservarse por mucho más tiempo.

TÉCNICAS DE FABRICACIÓN DE LEDS

SMD O COB

- **SMD**
  (Surface-Mount-Device)

Módulo LED SMD
(puntos individuales de luz)

El LEDs está directamente soldado en el PCB. En contraste con el montaje de "componentes cableados", la tecnología SMD requiere menos espacio y maneja mejor la conexión térmica.

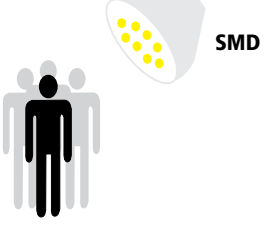
- **COB**
  (Chip-on-Board)

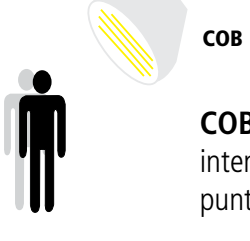
Módulo LED COB
(variedad de altas densidades,
emisiones de luz homogéneas)

Es una forma de encapsulado, y consiste en que varios chips de LEDs se "insertan" directamente en la placa o PCB, y después se recubren con una capa de fósforo para crear la luz blanca. Posee varias ventajas como una muy buena disipación térmica, alto flujo lumínico y homogéneo, además de una alta eficiencia.

- **EMISIONES DE LUZ**
  La homogeneidad en los encapsulados COB es mayor, ya que la luz sale toda desde el mismo punto y no desde varios puntos como es en el caso de los SMD, por lo que no se produce el efecto "multisombra".

Contornos claros gracias a la luz homogénea proporcionada por la tecnología LEDs COB.





COB: Llegan a altas intensidades lumínicas puntuales.

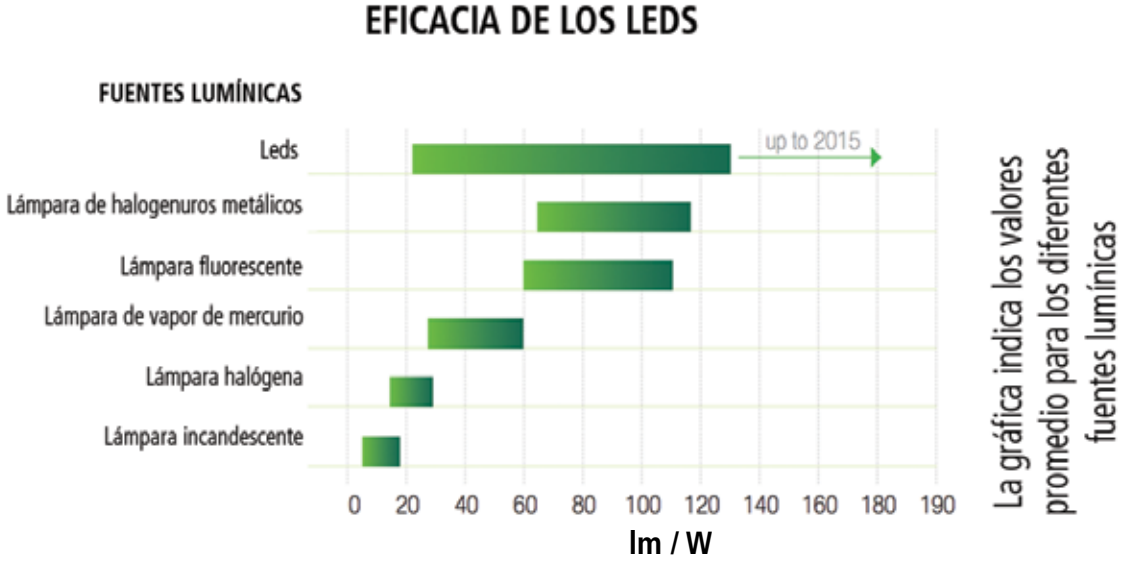
La siguiente lista de verificación proporciona importantes criterios de selección para una evaluación objetiva de calidad, eficiencia y robustez de las luminarias LEDs. Solicite estos criterios a los fabricantes de luminarias dado el caso y pida las garantías por escrito.

I. CALIDAD Y EFICIENCIA

Los siguientes términos denotan los criterios de iluminación usados para determinar la calidad y eficiencia en general de una luminaria LED.

EFICACIA

Los LEDs son altamente eficientes y proporcionan un balance sorprendente debido a la poca energía usada y su alto rendimiento. Con sólo el mínimo consumo de energía, ellos proporciona mayor rendimiento de luz comparado con fuentes lumínicas convencionales.



La eficacia lumínica es un indicador de que tanta energía eléctrica (vatios) convierte una lámpara en luz (lumen). Las lámparas convencionales de halógeno suministran más de 30 lm/vatio, fluorescentes entre 60 a 100 lm/W, lámparas de descarga 55 a 110 lm/W y los LEDs normalmente producen niveles excelentes por encima de 130 lm/W.

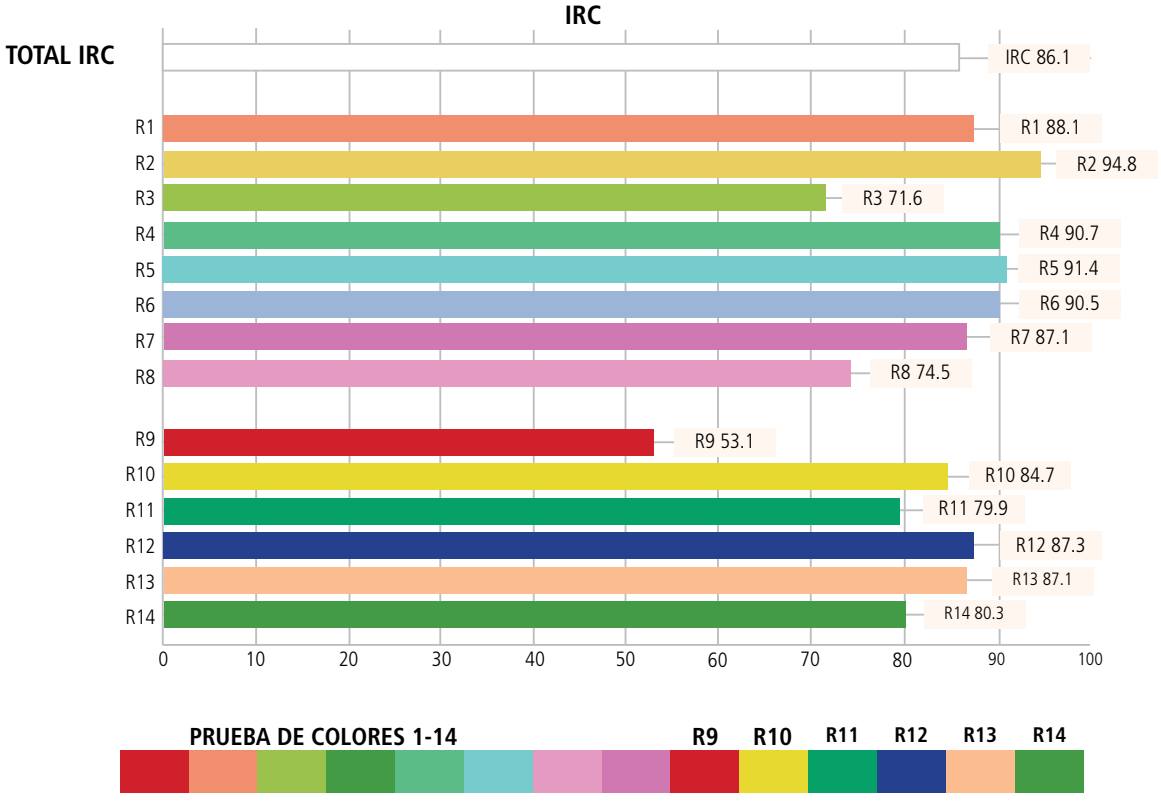
Por la continua inversión en el desarrollo de la tecnología LEDs podemos esperar mayores eficacias, alcazando casi los 300 lm/W (dato laboratorio), mientras que el desarrollo en fuentes lumínicas convencionales, está agotado.

ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICO (IRC)

Es un sistema que mide la capacidad de una fuente de luz para reproducir perfectamente los colores y que toma como referencia la luz del día, que tiene un valor de 100 y bajo el que toda la gama de colores se reproducen perfectamente. Cuanto más se aproxime a 100% el IRC de una fuente de luz artificial, mejor será la reproducción de los colores del objeto iluminado.

FUNDAMENTOS LEDS

El índice de reproducción cromática IRC indica que tan exactos se representan los colores de la mercancía iluminada. A mayor IRC de la luminaria, mejor y más natural serán los colores originales de la mercancía que está bajo esta luz.



Si se selecciona con precisión el IRC del color correcto, la intensidad de luminosidad y la temperatura del color, los productos serán más atractivos y llamativos al ojo humano.

CON ALTO IRC

CON BAJO IRC

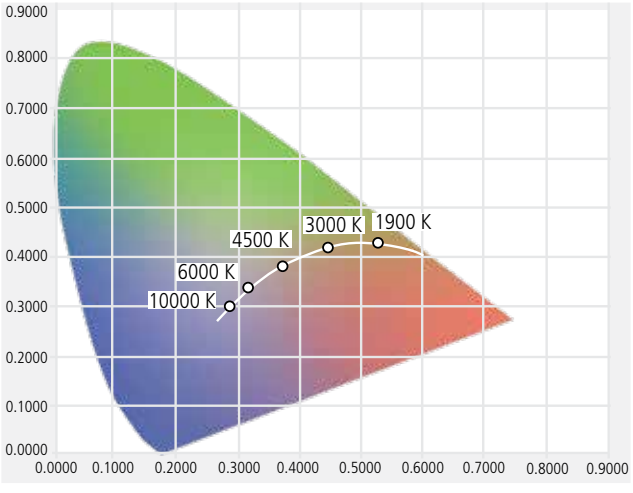
Según la norma EN 12464-1 se recomienda que en áreas donde laboren o se mantengan seres humanos el IRC debe ser mínimo de 80 para que no se altere el ritmo circadiano de la persona.

* Los fabricantes de luminaria deben indicar el IRC para todos los colores (R1-R14).

FUNDAMENTOS LEDS

TEMPERATURA DE COLOR

La luz blanca se mueve en un espectro muy amplio, desde una suave y cálida luz de una fogata o vela hasta la luz de un spot frío y definido para iluminar una escultura.
La medición de este color de temperatura esta expresado en Kelvin (K) y explica la percepción de la luz. Cuanto más cálido este la percepción de la luz, menor será el nivel de la temperatura de color.
La luz cálida, ligeramente rojiza de una vela tiene una temperatura de color alrededor de 1900 K.
El blanco neutro mide entre 4000 y 5000 K, mientras mayor a 5500 K se describe como "luz día blanca".

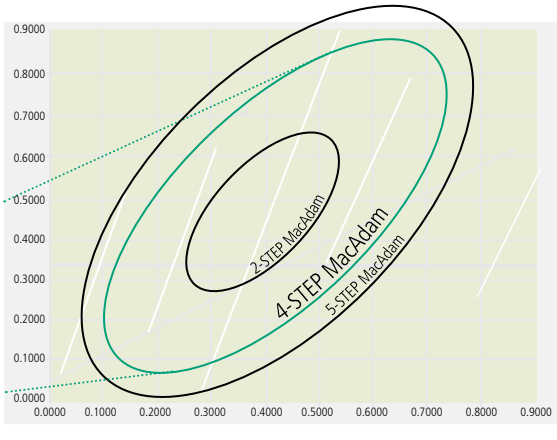


	a	1990 K	Luz de vela
2200 K	a	3400 K	Lámpara incandescente
		3400 K	Blanco cálido
	Mayor a	3900 K	Lámpara fluorescente
4000 K	a	5000 K	Blanco neutro
5100 K	a	5400 K	Mediodía en verano
5500 K	a	6500 K	Luz medio día blanca
6500 K	a	10000 K	Blanco frío
	Mayor a	12000 K	Llama de gas azul

*Exija la temperatura de color en grados Kelvin (K) de la luminaria y las coordenadas x / y en el diagrama de cromaticidad CIE.

TOLERANCIA DEL COLOR

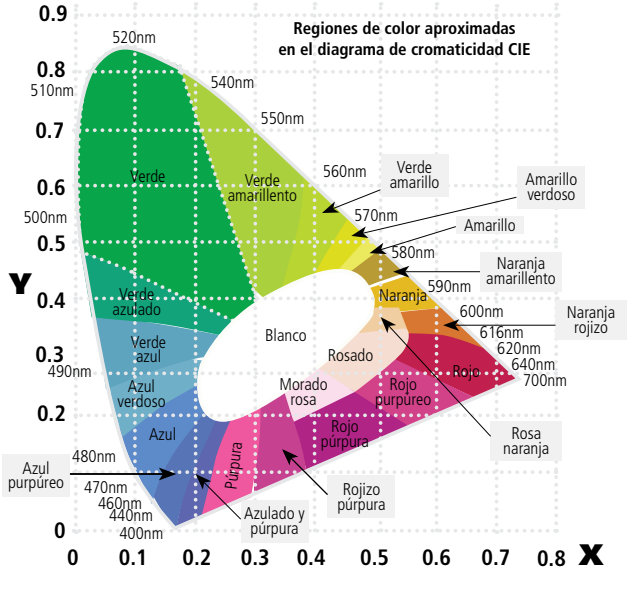
Las elipses de MacAdams son un criterio independiente del fabricante para la identificación de diferencias del color que son perceptibles por el ojo humano. La cantidad de las elipses describe las tolerancias de estas diferencias de color, es decir entre mas elipses hay más variaciones de color.



*Exija una tolerancia de color de máximo 3 MacAdams (3SDCM).

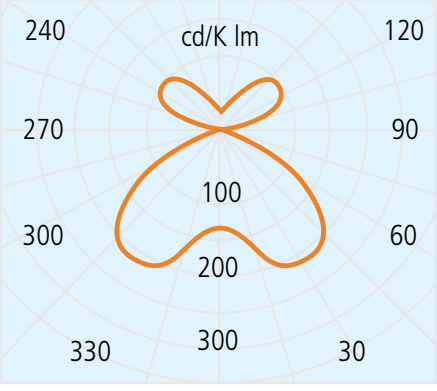
ESTABILIDAD DEL COLOR DE LA LUZ DURANTE LA VIDA ÚTIL

La calidad de la luz blanca de LEDs depende del material usado en el proceso de fabricación del chip y del fósforo. Durante el proceso de envejecimeinto puede cambiar el color de temperatura del LED. Entre más se use la luz, más se van a deteriorar MacAdams steps.



*Exija que el valor de la tolerancia durante la vida útil no sobrepase 2 MacAdams adicionales (+2SDCM).

FUNDAMENTOS LEDS



curva DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ

DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ

Solicitele a un luminotécnico la interpretación del diagrama polar, el cual define: 1. El ángulo o direccionamiento de la luz. 2. Cuantifica la intesidad lumínica en candelas/kilo lumen (cd/klm), el cual determina la iluminancia medida en LUX (Luxes).

*Exija las curvas de distribución de la luz o archivos. fotométricos de la luminaria.

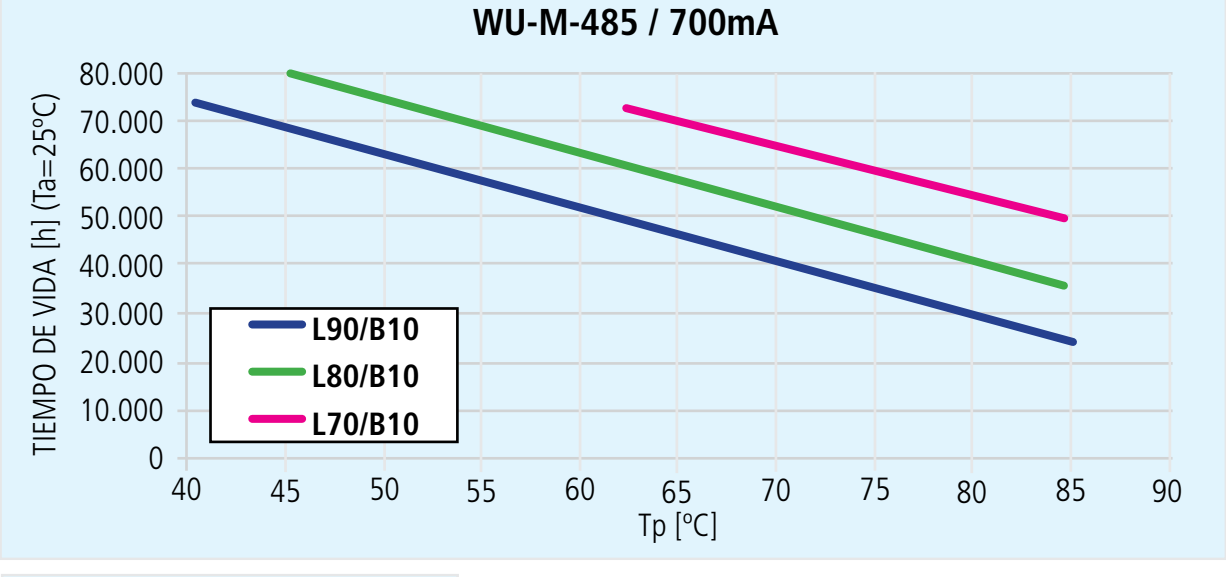
II. ROBUSTEZ

Los siguientes términos denotan los criterios de iluminación usados para determinar la robustez en general de una luminaria LED.

PERDIDA DEL FLUJO LUMINOSO

Una disminución de flujo luminoso (degradación de la luz) sobre la vida económica de una luminaria es inevitable. Para una vida económica de 50.000 horas,*[1] la pérdida del flujo luminoso no debería ser más del 30%. L90 hace referencia a que tendremos el 90% flujo luminoso inicial*[2], L70 hace referencia a que tendremos el 70% del flujo luminoso LED inicial, L50 significaría que sólo tendremos el 50% del flujo luminoso inicial y de la luminaria.

*1 El estándar de la industria es un mínimo de 50.000 horas de funcionamiento.
* 2 El máximo estándar de calidad es L90, por lo cual se recomienda exigir este estándar para que un sistema lumínico de 50.000 horas de funcionamiento, aporte el nivel lumínico durante toda su vida útil, (50.000 horas).



WU-M-485 / 700mA

	700mA		
° C	L90/B10	L80/B10	L70/B10
40	76000	85000	94000
65	51000	60000	69000
85	31000	40000	49000

*Exija que el fabricante publique el valor L y B, la temperatura TC del chip, y la temperatura del chip dentro de la luminaria.
La temperatura TC del chip es la máxima temperatura que puede operar y en ningún caso se puede exceder, aun si esta dentro de la luminaria. Si esto ocurre se compromete la vida útil y flujo luminoso de la luminaria.

FUNDAMENTOS LEDS

MORTALIDAD

En general, 0,2% de todos los módulos LEDs pueden fallar por cada 1.000 horas de funcionamiento, lo cual significa que un chip de 50.000 horas puede perder el 10% de luminosidad total por fallas permitidas de los LEDs.

El indicador B hace referencia al porcentaje que no cumplirá. Lo cual significa que entre menor sea el valor de B menos diodos de LEDs fallarán, se mantendrá un mejor nivel lumínico y por tanto la luminaria tendrá mejor calidad.

B30 significa que máximo el 30% de los chips de LEDs se les permite fallar en la vida útil estimada o no cumplir con el estándar de la constante L.

*Exija el valor B tanto del chip como de la temperatura de la luminaria que afectan esta constante.

Nota: la combinación de L (perdida del flujo luminoso) y B (mortalidad) es expresado en la hoja técnica de la luminaria como por ejemplo:

L90/B10

La referencia L90/B10 es la mejor especificación para aplicaciones lumínicas comerciales e institucionales, ya que nos garantiza una pérdida mínima del flujo luminoso. En donde L 90 representa el porcentaje de chips que a las 50.000 horas continuarán con la luminosidad especificada y B 10 el porcentaje de chips que no cumplirán la condición L. Así podemos garantizar los niveles lumínicos promedios mantenidos calculados.

L70/B30

La referencia L70/B30 indica que el 70% de la luminosidad original esta mantenida y el 30% de los LEDs han fallado o están por debajo del nivel L70 de luminosidad.

FUNCIONAMIENTO DE DISPOSITIVO / DRIVERS

Aparte de las normas y estándares de los LEDs, existen también requerimientos especiales para los drivers (electronic control gear) que aseguran significativamente una mejor protección y así una larga vida económica para los módulos de los LEDs. Entre otras cosas, ellos protegen contra corto circuitos, picos de voltaje, armónicos e interferencias de radio para hacer un arranque seguro en la entrada de la red.

En la línea de la vida económica de los LEDs, los controladores deben tener una tasa de vida al menos de 50,000 horas de funcionamiento. El dispositivo debe ofrecer protecciones contra corto - circuito y sobrecarga térmica.

Es importante tener en cuenta que los controladores / drivers deben tener la misma expectativa de vida o mayor que el módulo de LEDs para así garantizar el correcto funcionamiento del conjunto.

FUNDAMENTOS LEDS

*Exija que le indiquen la vida útil promedio del driver.

VIDA ÚTIL

Las luminarias LEDs logran un excelente nivel de vida útil, logrando más de 50,000 horas de funcionamiento si se usan correctamente. Así, se reduce radicalmente el costo del mantenimiento y reposición de las lámparas, el costo de adquisición inicial es mayor para la tecnología de LED pero es recuperado rápidamente.

Factores como la temperatura interna de la luminaria, del medio ambiente y la corriente con la cual se opera el chip de LEDs son determinantes para conseguir una larga vida útil. Se deben exigir mínimo 5 años de garantía para módulos de LEDs con una vida útil nominal mayor o igual a 50.000 horas y 3 años para una vida nominal menor a 35.000 horas.

Es importante seleccionar un proveedor que garantice el stock de productos equivalentes en flujo luminoso para así garantizar niveles lumínicos homogéneos. De esta manera la instalación lumínica actual mantiene los mismo niveles de luz con los cuales se inició la aplicación y se calcularon para este propósito si es necesario alguna reposición de un módulo de LEDs.

*Exija que el fabricante le garantice la reposición de LEDs o chips de LEDs con identicas características por un tiempo mínimo de 10 años.

NORMAS Y REGULACIONES

El fabricante de chips se debe regir por las siguientes normas.
LM 79-2008
LM 80-2008
EN 12464-1

BENEFICIOS

- Larga vida útil hasta 50.000 horas de funcionamiento, reducidos costos de mantenimiento y consecuentemente menos gasto energético (ayudando a cuidar el planeta).
- Alta eficiencia debido al bajo consumo energético, particularmente en conjunto con sistemas de control de iluminación.
- Excelente reproducción de color.
- 100% de luz inmediatamente desde el momento de encendido no intermitencia ni parpadeo.
- Debido a su reducido tamaño permite mayor versatilidad e innovación en el diseño de las luminarias.
- Los LEDs son inmunes frente a los impactos y vibraciones, así como también resistentes a los encendidos y apagados continuos.
- No tienen rayos UV ni IR dañinos.
- Libre de mercurio.
- Regulables.
- Asegura por 10 años en la entrega de reemplazo equivalente de módulos de LEDs.

HOJA DE TRABAJO PARA LA ILUMINACIÓN DE LED BLANCO

Exija estos criterios de calidad por el fabricante.

ROBUSTEZ

Criterios de calidad	Características	
Pérdida del flujo luminoso / tasa de mortalidad	Estos valores le permiten identificar los requisitos de mantenimiento para periodos largos de planeación. L90/B10. La referencia L90/B10 es la mejor especificación para aplicaciones lumínicas comerciales e institucionales, ya que nos garantizan una perdida mínima del flujo luminoso del 10% y una falla máxima de un 10% de los LEDs. Así podemos garantizar los niveles lumínicos inicialmente calculados. **Esta referencia tendrá un porcentaje de pérdida de luminosidad del 23.5%, es decir, una cuarta parte.* L70/B30 La referencia L70/B30 indica que el 70% de la luminosidad original esta mantenida y el 30% de los LEDs han fallado o están por debajo del nivel L70 de luminosidad. **Esta referencia tendrá un porcentaje de pérdida de luminosidad del 47,5%, es decir, aproximadamente la mitad.* L50/B50 La referencia L50/B50 indica que el 50% de la luminosidad original esta mantenida y el 50% de los LEDs han fallado o están por debajo del nivel L50 de luminosidad. **Esta referencia tendrá un porcentaje de pérdida de luminosidad del 65%, es decir, las dos terceras partes.*	
Funcionamiento de controladores y/o drivers	El mínimo de vida útil requerido son 50,000 horas. Exija que le indiquen la vida útil promedio del driver.	
Garantía	Se deben exigir mínimo 5 años de garantía para módulos de LED con una vida útil nominal mayor o igual a 50.000 horas y 3 años para una vida nominal menor a 50.000 horas.	
Estándares y normas generales	Exija la confirmación del cumplimiento para los estándares y las normas generales. El fabricante de chips se debe regir por las normas establecidas anteriormente. Exija el certificado de RETILAP.	

HOJA DE TRABAJO PARA LA ILUMINACIÓN DE LED BLANCO

Exija estos criterios de calidad por el fabricante.

CALIDAD Y EFICIENCIA

Criterios de calidad	Características	
Eficiencia, flujo luminoso y consumo de energía	Pida los datos técnicos de la eficiencia de la luminaria (unidad de medida: lumen/ vatio) con temperatura ambiente y temperatura del producto (luminaria).	
Reproducción cromática (IRC)	El IRC muestra el nivel de fidelidad de 1 a 100% del chip LED. Éste debe ser mayor a 80 como requisito para aplicaciones comerciales básicas. Indique el IRC de cada color del diagrama de cromaticidad CIE R1 hasta R14.	
Color de la luz	Las temperaturas de color en Kelvin (por ejemplo 4,000K para un blanco neutro) solamente son una guía aproximada del color de la luz. Pida las coordenadas X / Y en el diagrama de cromaticidad CIE.	
Tolerancia del color	El número de elipses de MacAdam son un indicador independiente del fabricante sobre las tolerancias en las diferencias de color. La tolerancia de color no deber ser mayor a 3 elipses de MacAdam (3SDCM).	
Estabilidad del color de la luz sobre la vida económica	El envejecimiento progresivo cambia la temperatura del color de la luz LED blanca. La tolerancia normalmente es de 2 elipses de MacAdams adicionales.	
Distribución de la luz	Pida las curvas de distribución de la luz.	

CONTÁCTANOS

NACIONAL

BOGOTÁ

Cra 11B #98 - 48 (local 102).
Teléfonos: 60-1 646 60 00,
+57 311 482 6943 (WhatsApp)
ventasbogota@highlights.com.co

BARRANQUILLA

Carrera 51B No 82 - 283
Sector Alto Prado.
Teléfono: 318 516 7915
ventasbarranquilla@highlights.com.co

MEDELLÍN

Calle 15 #35-15
Edificio C34 local 02
Teléfono: 60-4 6041736
ventasmedellin@highlights.com.co

CALI

Avenida 7 Norte #23n - 84
Barrio Santa Mónica.
Teléfonos: 60-2 668 04 30 ext: 8000 - 8004 - 8002
ventascali@highlights.com.co

INTERNACIONAL

CIUDAD DE PANAMÁ - PANAMÁ

Obarrio calle 55, Plaza Princess Moon and star, Local N°2
Teléfono: 263-9064, 263 6864,
+504 6112-6988 (WhatsApp)
dsasson@highlights.com.pa

CARACAS - VENEZUELA

Avenida Sucre de los dos Caminos, Quinta Las Elenas número 11 - Caracas, Venezuela.
Teléfonos: +58 412-7312783
gladysvillamizar@gmail.com
colmenareseduardoa@gmail.com

SAN JOSÉ - COSTA RICA

Frente a Distrito 4, contiguo al taller mecánico, Guachipelin, Escazú.
Teléfonos: 22280120, 83010646 (WhatsApp)
aabdelnour@highlights.co.cr

QUITO - ECUADOR

Centro de Negocios La Esquina,
Torre 1, Ofic: 04. Cumbaya
Teléfono: (593) 99 944 4898
lcoloma@hle.com.ec