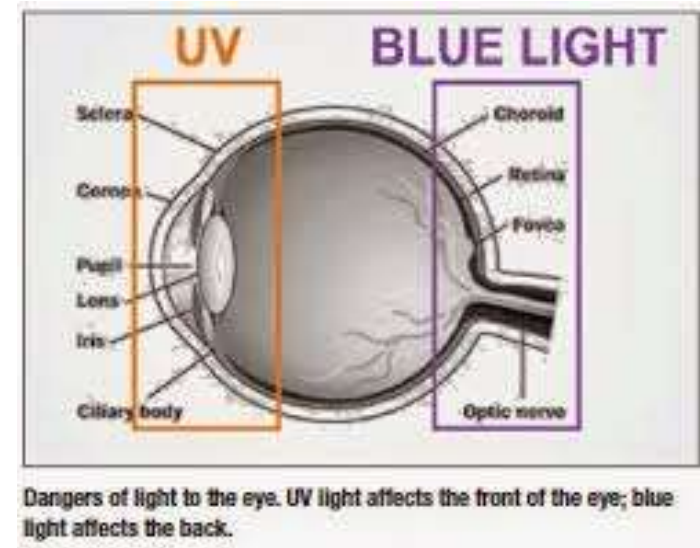
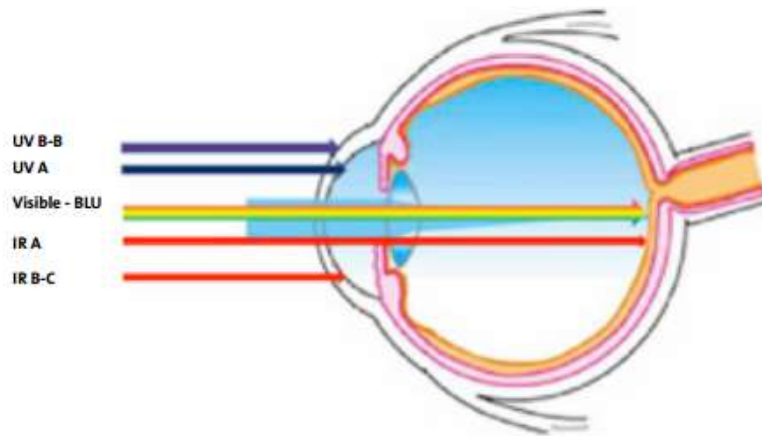


SEGURIDAD FOTOBIOLOGICA:  
IEC/TR 62778 ED. 2: APLICACION DE LA NORMA  
IEC 62471, PARA LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA  
LUZ AZUL

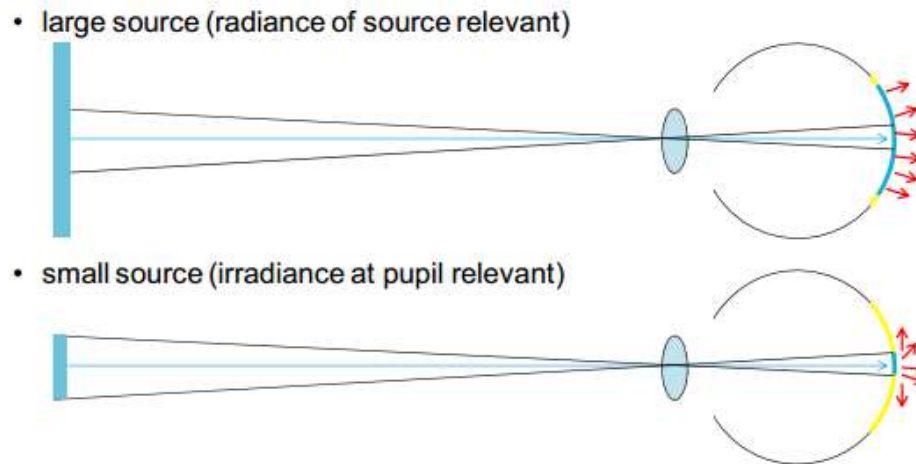


IEC 62471: describe todos los riesgos potenciales para la salud asociados a las radiaciones ópticas artificiales, desde el ultravioleta, visible e infrarrojo.



IEC/TR 62778: se ocupa exclusivamente del riesgo derivado de la luz azul en la retina, ya que es un efecto inducido principalmente por **la porción azul del espectro visible**, que tiene sus efectos potencialmente perjudiciales sobre la retina.

Debido a que el efecto se produce en la retina, que es una función no sólo de la cantidad total de luz que llega al ojo, sino también del tamaño de la fuente de luz que produce esta luz.



*Imagen extraída documento CELMA-ELC LED WG(SM)011\_ELC CELMA position paper optical safety LED lighting\_Final\_July2011*

AMBAS NORMAS SON DE CLASIFICACIÓN: RG0 , RG1, RG2, ....

NO DEFINEN UN PASA / NO PASA: NORMAS DE SEGURIDAD, MARCADO Y ETIQUETADO SON LAS QUE MARCAN EL PASA / NO PASA O LA NECESIDAD DE ETIQUETAR O INFORMAR

**IEC 62471:** Clasificación de las fuentes de luz, estableciendo el Grupo de riesgo del producto, siendo determinado a partir de medidas radiométricas en una configuración determinada.

- Para luminarias de alumbrado general (GLS), se realizan las medidas a la distancia y en la dirección en que la luminaria proporciona 500 lx. (dirección de máxima emisión de la luminaria)
- Para otras fuentes de luz, la evaluación se realiza a una distancia de 200 mm.

**IEC/TR 62778 ED. 2:** Estimación del grupo de riesgo en función de la distancia. Solo luz azul.

**IEC 60598-1:** Seguridad en luminarias, indicaciones de marcado según grupo de riesgo.

## LIGHTINGEUROPE GUIDE ON PHOTOBIOLOGICAL SAFETY IN GENERAL LIGHTING PRODUCTS FOR USE IN WORKING PLACES (Febrero 2013)

La aplicación de la norma IEC 62471 para la evaluación del riesgo de la luz azul, ha generado en algunos casos, diferentes interpretaciones en la evaluación de los resultados de las pruebas.

- La evaluación de la fuente a una distancia que produce 500 lx no siempre es significativa.
- Evaluar todas las fuentes a una distancia de 200 mm conduciría a sobredimensionar el riesgo.
- Es necesario definir parámetros con el fin de transferir datos desde el fabricante de la fuente de luz para el fabricante de luminarias.
- Los productos clasificados dentro de grupo de riesgo 2 RG2 no se consideran peligrosos, incluso si se requieren advertencias para su uso con el fin de evitar la visión directa.

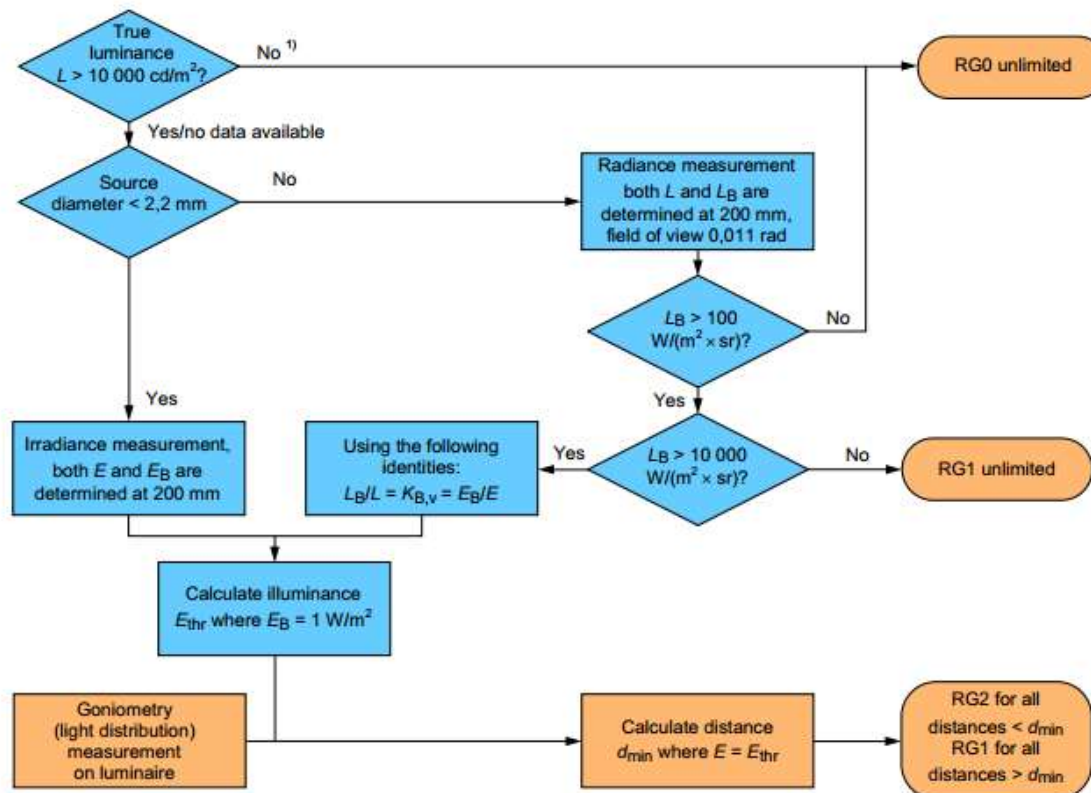
## LIGHTINGEUROPE GUIDE ON PHOTOBIOLOGICAL SAFETY IN GENERAL LIGHTING PRODUCTS FOR USE IN WORKING PLACES (Febrero 2013)

En aplicaciones en las que el nivel de iluminancia a la posición de los ojos es inferior a los valores que se muestran en la Tabla 1, el nivel de radiación de riesgo de la luz azul es inferior a los límites de la RG2 y por lo tanto no son necesarias evaluaciones adicionales.

**Table 1 – Illuminance values giving risk group not greater than RG 1**

Rated CCT (K)	Illuminance <i>E</i> (lx)
$CCT \leq 2\,350$	4 000
$2\,350 < CCT \leq 2\,850$	1 850
$2\,850 < CCT \leq 3\,250$	1 450
$3\,250 < CCT \leq 3\,750$	1 100
$3\,750 < CCT \leq 4\,500$	850
$4\,500 < CCT \leq 5\,750$	650
$5\,750 < CCT \leq 8\,000$	500

¿cómo evaluamos nuestra luminaria? IEC 62778 ed 2



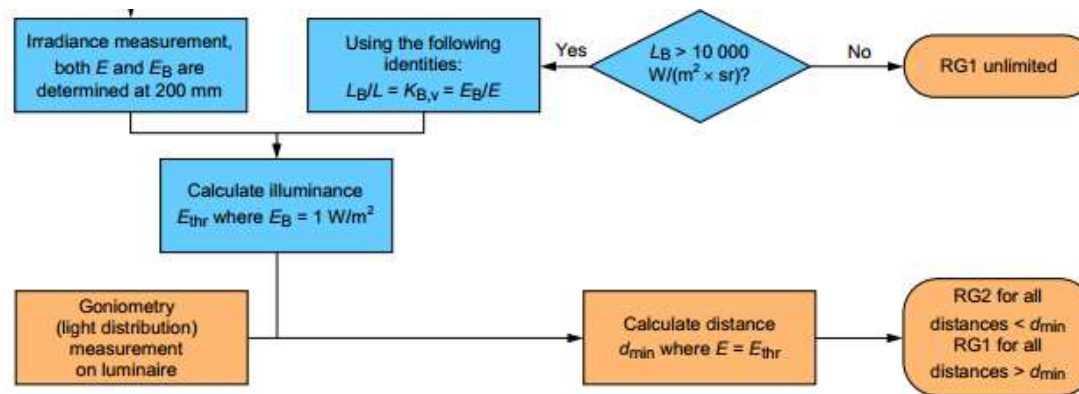
## ¿cómo evaluamos nuestra luminaria? IEC 62778 ed 2

1. Analizamos los datos de la fuente primaria.

- Caso RG0 o RG1. NUESTRA LUMINARIA MANTIENE ESTA CLASIFICACIÓN.
- Caso RG2. Necesitamos estimar la distancia a partir de la cual la luminaria pasa de grupo 2 a grupo 1

2. Si estamos en caso b, necesitamos información de la fuente primaria y de la propia luminaria:

- Datos del ensayo de seguridad fotobiológica del LED y del cálculo IEC 62778.
- Distribución fotométrica de la luminaria.





## Indicaciones IEC 62778 ed 2

La transferencia de datos realizada desde la fuente de luz primaria al producto final sólo será válida si el producto final incorpora la fuente primaria sin elementos que alteren su espectro de emisión y sin variar la alimentación.

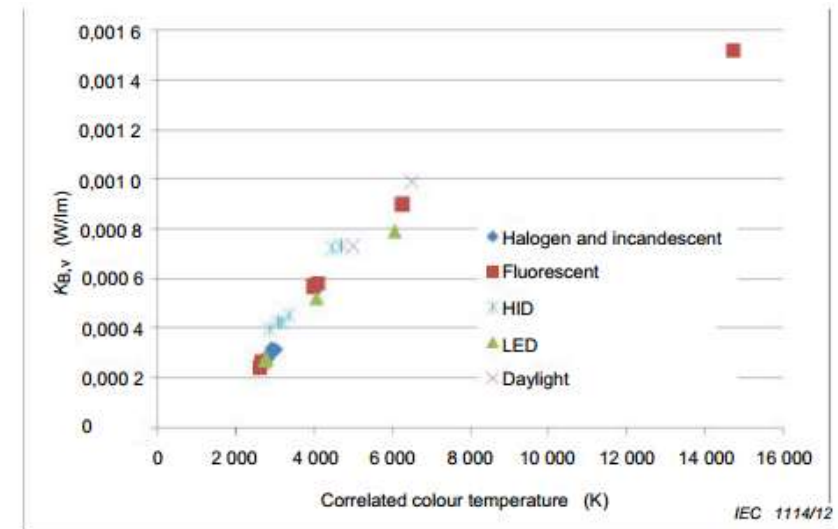
Limitaciones a la hora de aplicar este método:

- Datos de los LEDs disponibles para temperatura de color más elevada con condiciones más desfavorables de alimentación. *Ensayos en condiciones extremas.*

$K_{BV}$  está directamente relacionada con el espectro de emisión de la fuente pesado por la función de riesgo en el azul.

$$K_{BV} = L_B/L = E_B/E$$

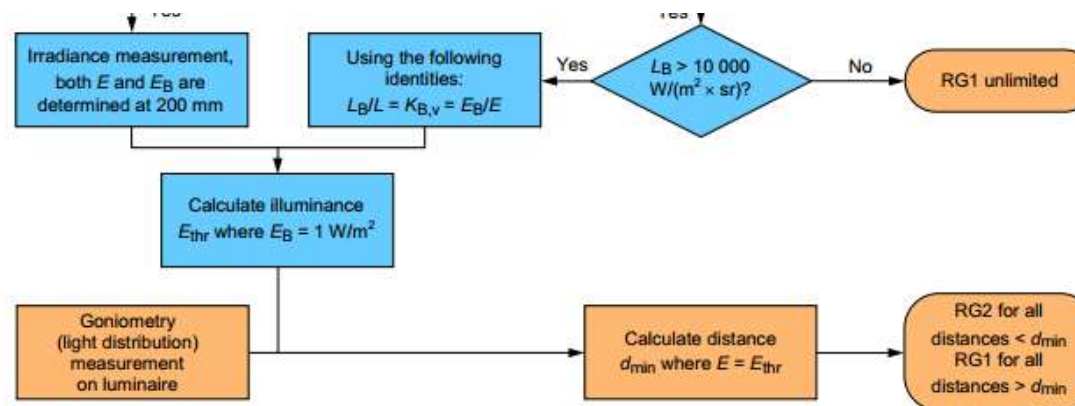
Se puede calcular midiendo o estimar basándonos en la siguiente formula:  $(1 - x - y)/y$ .



$$K_{BV} = L_B/L = E_B/E \quad \text{cálculo de } E_{thr} \text{ siendo } E_B = 1 \text{ w/m}^2$$

Cuanto mayor es  $K_{BV}$  más elevado es el valor  $E_B$  o  $L_B$  lo que nos lleva a sobredimensionar la distancia de seguridad RG2/RG1

Cálculo de  $d_{thr}$  donde  $E = E_{thr}$



## LUMINARIA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 4000 K

RESULTADO DE LA LUMINARIA SEGÚN IEC 62471: GRUPO 1 (500 lx / 2.98 m).

RESULTADO LUMINARIA PARTIENDO DE DATOS DEL LED SEGÚN IEC/TR 62778 ED. 2

Partiendo de los datos del LED (LED muy frío 12000 K) y de la fotometría del producto, obtenemos que  $d_{thr} = 2.43$  m.

Partiendo de los datos reales de su temperatura de color (LED 4000 K) y calculando  $K_{B,V}$ , factor de peso relacionado con la función de riesgo del azul y el espectro de emisión de la fuente, obtenemos que  $d_{thr} = 1.42$  m.

NORMA EVALUACIÓN	GRUPO DE RIESGO	DISTANCIA (m)
EN 62471	RG1	2.98
IEC/TR 62778 (datos LED y fichero fotométrico de la luminaria)	RG1 / RG2	2.43
IEC/TR 62778 (datos espectrales de la luminaria y fichero fotométrico)	RG1 / RG2	1.42

## LUMINARIA DE INTERIOR DE 4000 K

RESULTADO DE LA LUMINARIA SEGÚN IEC 62471: GRUPO 1 (500 lx / 1.93 m).

RESULTADO LUMINARIA PARTIENDO DE DATOS DEL LED SEGÚN IEC/TR 62778 ED. 2

Partiendo de los datos del LED (LED frío 6500 K) y de la fotometría del producto, obtenemos que  $d_{thr} = 1.46$  m.

Partiendo de los datos reales de su temperatura de color (LED 4000 K) y calculando  $K_{B,V}$ , factor de peso relacionado con la función de riesgo del azul y el espectro de emisión de la fuente, obtenemos que  $d_{thr} = 0.95$  m.

NORMA EVALUACIÓN	GRUPO DE RIESGO	DISTANCIA (m)
EN 62471	RG1	1.93
IEC/TR 62778 (datos LED y fichero fotométrico de la luminaria)	RG1 / RG2	1.46
IEC/TR 62778 (datos espectrales de la luminaria y fichero fotométrico)	RG1 / RG2	0.95

NO SIEMPRE ES POSIBLE HACER UNA ESTIMACIÓN ADECUADA DE LA DISTANCIA DE CORTE (RG1 / RG2)

LA CLASIFICACIÓN DEL RIESGO EN PRODUCTOS GLS SEGÚN IEC 62471 A UNA DISTANCIA A LA CUAL LA LUMINARIA PROPORCIONA 500 lx, SERÁ RG0 O RG1.

ES IMPORTANTE ANALIZAR EL USO FINAL DEL PRODUCTO PARA REALIZAR UNA ADECUADA EVALUACIÓN.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- IEC 62471:2006 : Photobiological safety of lamps and lamp systems.
- IEC/TR 62778 Ed. 2: Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires.
- CELMA. Optical safety of LED lighting. 1<sup>st</sup> Edition, July 2011.
- IEC/TR 62471-2, Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety
- LIGHTINGEUROPE GUIDE ON PHOTOBIOLOGICAL SAFETY IN GENERAL LIGHTING PRODUCTS FOR USE IN WORKING PLACES. Edition February 2013

Elena Sanjuán Sánchez  
esanjuan@candeltec.es

candelTEC S.L.  
[www.candeltec.es](http://www.candeltec.es)

