



**TRILUX**  
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

## HUMAN CENTRIC LIGHTING

MAGNITUDES

[www.trilux.com](http://www.trilux.com)

### TRILUX – Información sobre los productos para la conversión de magnitudes fotópicas y melanópicas

Para calcular el efecto melanópico (también llamado efecto circadiano o no visual de la luz) de una fuente luminosa durante la planificación de la iluminación, hay varias normas que definen factores de conversión.

Por lo general, estos factores se determinan en función de la fuente de luz específica (véase la tabla). Con ellos se establece, por ejemplo, la iluminancia melanópica equivalente a la luz natural (MEDI, por sus siglas en inglés) a partir de la iluminancia vertical fotópica  $E_v$  (esta se mide en los ojos, con la superficie de medición perpendicular a la dirección en que se mira).

Las normas existentes permiten considerar otros factores de influencia, como la reducción de la transmisión del cristalino de los medios oculares en función de la edad, la contracción de la pupila en función de la edad y los cambios espectrales debidos a las propiedades de reflexión y transmisión de los materiales. No nos detendremos aquí en el análisis de estos factores, pues lo que nos concierne son las normas establecidas, que trataremos a continuación.

En esta tabla se muestra el factor de efecto melanópico  $a_{mel, v}$ , el factor de eficacia melanópica de luz natural MDER (norma CIE/DIN) y la relación melanópica R (norma de construcción WELL) para los espectros LED que suele instalar TRILUX. Se distingue entre el índice de reproducción cromática  $R_a$  80 y  $R_a$  90, los espectros especiales de Oktalite, así como las luminarias TRILUX Active, cuya temperatura de color se puede regular entre 2700 y 6500 K. La incertidumbre de medición es de aprox.  $\pm 0,04$ .

Código de color	CCT [K]	$a_{mel, v}$	MDER	R
827 ( $R_a$ 80)	2700	0,37	0,41	0,45
830 ( $R_a$ 80)	3000	0,41	0,45	0,50
840 ( $R_a$ 80)	4000	0,57	0,63	0,69
865 ( $R_a$ 80)	6500	0,79	0,87	0,96
927 ( $R_a$ 90)	2700	0,41	0,45	0,50
930 ( $R_a$ 90)	3000	0,45	0,49	0,55
940 ( $R_a$ 90)	4000	0,60	0,66	0,73
965 ( $R_a$ 90)	6500	0,85	0,94	1,03
efficient white	3200	0,50	0,55	0,61
brilliant color	3100	0,51	0,56	0,62
efficient cool	4000	0,61	0,67	0,74
Active ( $R_a$ 80)	2700	0,37	0,41	0,45
	3000	0,43	0,48	0,53
	3500	0,52	0,57	0,63
	4000	0,58	0,64	0,71
	4500	0,64	0,70	0,77
	5000	0,68	0,75	0,83
	5500	0,72	0,79	0,88
	6000	0,75	0,83	0,92
	6500	0,79	0,87	0,96

Para determinar los factores se utilizaron las siguientes normas:

**CIE S 026/E:2018** System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light (Sistema para la metrología de la radiación óptica para las respuestas a la luz inducidas por ipRGC)

**DIN/TS 5031-100** Optical radiation physics and illuminating engineering – Part 100: Melanopic effects of ocular light on human beings – Quantities, symbols and action spectra (Física de la radiación óptica y lumino-tecnia – Parte 100: Efectos melanópicos de la luz ocular en los seres humanos – Cantidades, símbolos y espectros de efecto)

Norma de construcción WELL V2-2022 del **International WELL Building Institute (IWBI)**

## Descripción breve de las magnitudes melanópicas

En las **normas CIE y DIN** se definen las siguientes magnitudes:

- $a_{mel,v}$       *factor de efecto melanópico*
- $\gamma_{mel,v,D65}$       *factor de eficacia melanópica de luz natural,*  
abreviado, por sus siglas en inglés, como MDER (melanopic daylight efficacy ra-tio)

La iluminancia que se evalúa en términos melanópicas se denomina *iluminancia melanópica equivalente a la luz natural* y se abrevia, por sus siglas en inglés, como MEDI (melanopic equivalent daylight illuminance).

La unidad de medida es el lux:

$$E_{v,mel,D65} = \gamma_{mel,v,D65} \cdot E_v \quad \text{o, coloquialmente, } MEDI = MDER \cdot E_v$$

En la primera versión de la **norma de construcción WELL** se utiliza un sistema ligeramente diferente para tratar las magnitudes melanópicas:

- R              relación melanópica

La iluminancia que se evalúa en términos melanópicas se denomina *Lux melanópico\** o bien *Lux melanópico equivalente\**, abreviado, por sus siglas en inglés, como EML (Equivalent Melanopic Lux). Estos términos se utilizan tanto para nombrar una cantidad como la unidad. A partir de la iluminancia fotópica, que aquí indicamos con el símbolo  $L$  la fórmula para calcular el Lux melanópico equivalente sería la siguiente:

$$EML = R \cdot L$$

Los factores de conversión  $a_{mel,v}$ ,  $\gamma_{mel,v,D65}$  solo difieren en un factor constante para un espectro determinado. Se definen en función del espectro de efecto melanópico  $s_{mel}$ , que describe la sensibilidad de las células ganglionares fotorreceptoras o intrínsecamente foto-sensibles (ipRGC) y se especifica en las ya mencionadas normas CIE y DIN.

$$a_{mel,v} = \frac{\int X_\lambda(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda) d\lambda}{\int X_\lambda(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

$$\gamma_{mel,v,D65} = a_{mel,v} \cdot \frac{\int S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int S_{D65}(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda) d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1,104$$

$$R = a_{mel,v} \cdot \frac{\int V(\lambda) d\lambda}{\int S_{mel}(\lambda) d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1,219$$

$X_\lambda$  se corresponde con el espectro de la fuente luminosa que se va a evaluar,  $S_{D65}$  con el espectro del tipo de iluminación D65 conforme a la norma CIE (luz natural) y  $V(\lambda)$  con la función de sensibilidad luminosa. El grado de integración va de 380 a 780 nm y, en la práctica, se realiza como una suma, en pasos de 1 nm.

\* Las unidades «lux melanópico» o «lux melanópico equivalente» no son compatibles con el sistema internacional de unidades (SI).