

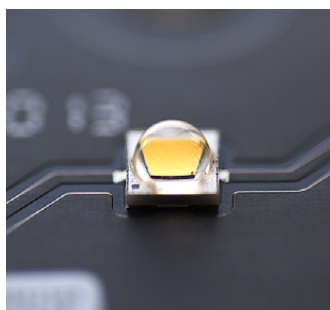
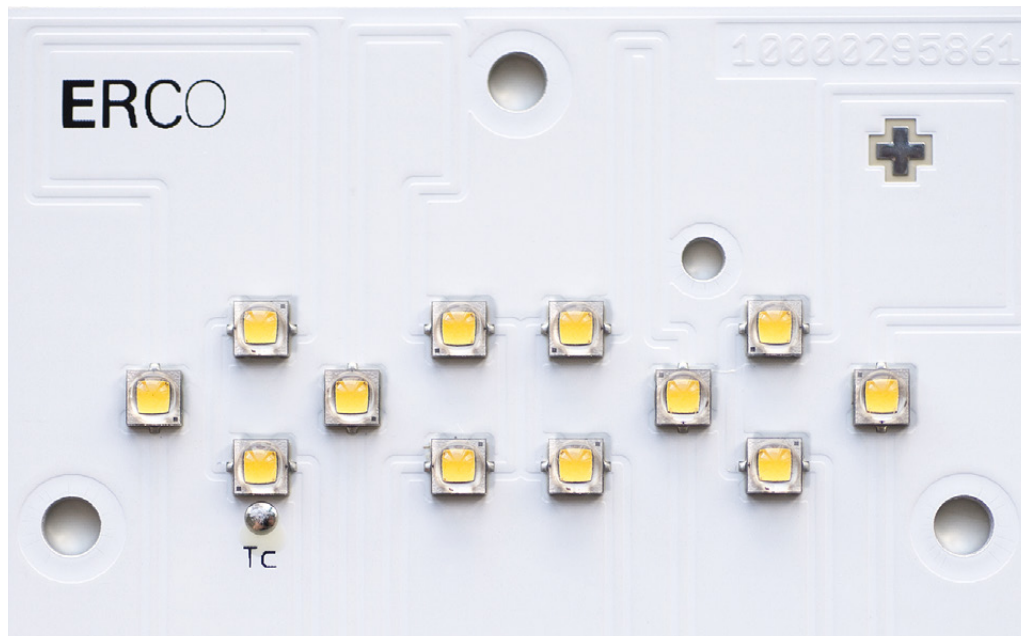


ERCO GmbH  
Postfach 2460  
58505 Lüdenscheid  
Brockhauser Weg 80-82  
58507 Lüdenscheid  
Germany

Tel.: +49 2351 551 0  
Fax: +49 2351 551 300  
info@erco.com  
www.erco.com

## LEDs en luminarias ERCO

En las siguientes páginas hallará información detallada acerca de los LEDs utilizados en ERCO. La calidad elevada y homogénea de los LEDs es fruto de un proceso de selección cuyos criterios se exponen brevemente a continuación.



### Datos técnicos

ERCO utiliza los mismos High-power o Mid-power LEDs para toda su gama de productos. Para el usuario, esto se traduce en la enorme ventaja de que la calidad de la luz permanece siempre a un nivel elevado y constante. Para posibilitar un uso flexible, a las seis temperaturas de color estándar se añaden espectros cromáticos regulables (tunable white) para algunas aplicaciones.

### Módulos LED

Los sistemas de luminarias ERCO están diferenciados en el catálogo en función de la potencia de sus módulos LED. La consideración por separado del flujo luminoso del módulo y de la luminaria, así como de la potencia instalada, facilita la valoración de la eficiencia luminotécnica y energética. A tal fin, en el catálogo y en la hoja de datos, además de los valores correspondientes al módulo, también se especifican por separado los datos de potencia de la luminaria en su conjunto.

#### High-power LED

Temperatura de color	2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
Eficacia luminosa*	99lm/W	105lm/W	101lm/W	121lm/W	138lm/W	128lm/W
Reproducción cromática	CRI 92	CRI 92	CRI 95	CRI 92	CRI 82	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso	L90/B10 hasta 50 000 horas					
Failure rate	0,1% a las 50 000 horas					

#### Mid-power LED

Temperatura de color	2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
Eficacia luminosa*	118lm/W	156lm/W	127lm/W	137lm/W	156lm/W	137lm/W
Reproducción cromática	CRI 92	CRI 82	CRI 92	CRI 92	CRI 82	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso	L80/B50 hasta 50 000 horas					
Failure rate	0,1% a las 50 000 horas					

#### LED «Chip-on-Board» (COB)

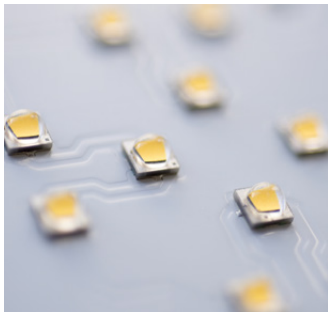
Temperatura de color	2700K	2700K	3000K	3000K
Eficacia luminosa*	138lm/W	115lm/W	142lm/W	120lm/W
Reproducción cromática	CRI 82	CRI 92	CRI 82	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso	L80/B50 hasta 50 000 horas			

Temperatura de color	3000K	3500K	4000K	4000K
Eficacia luminosa*	101lm/W	125lm/W	149lm/W	128lm/W
Reproducción cromática	CRI 92	CRI 92	CRI 82	CRI 92
Mantenimiento del flujo luminoso	L80/B50 hasta 50 000 horas			

\* Cálculo de la eficacia luminosa: Módulo LED High-power / Mid-power / COB con 700 / 120 / 1050 mA; Ts 25 °C

Nota: Todos los datos indicados son promedios estadísticos.

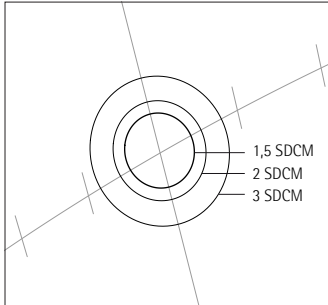
## LEDs en luminarias ERCO



### Selección de los LEDs

Como en todos los productos semiconductores, también en la producción de LEDs blancos se dan ciertas tolerancias. Estas tolerancias se manifiestan, entre otros aspectos, en la desviación del espacio de color, en el mantenimiento del flujo luminoso y en la tensión directa. ERCO aplica todos estos criterios para la selección de

los LEDs, poniendo así la máxima calidad posible a disposición del cliente.



### Consistencia de color (SDCM)

El valor SDCM (desviación estándar de correspondencia de colores, por sus siglas en inglés) se utiliza para clasificar una fuente de luz en cuanto a la consistencia de color (desviación del espacio de color). El valor se basa en un estudio del ingeniero estadounidense David MacAdam y describe la magnitud de la desviación respecto de un espacio de color definido en el triángulo cromático CIE. Según MacAdam, las coordenadas de todos los colores percibidos como idénticos se hallan en el interior de una elipse alrededor del espacio de color de referencia. Mediante la adición de otras elipses de tamaño creciente, a partir de ello se desarrolló un sistema para la clasificación de la tolerancia cromática máxima de las fuentes de luz. También denominada en ocasiones elipse MacAdam de un nivel determinado, actualmente se ha consolidado el concepto

SDCM. Cuanto mayor sea el valor SDCM, tanto mayor será la desviación posible del color de la luz respecto de las coordenadas cromáticas especificadas en los datos técnicos de la fuente de luz. Además de la selección del LED, el valor SDCM se ve influido también por la alimentación de corriente del módulo LED, así como por la temperatura de servicio de una luminaria. Las temperaturas elevadas pueden provocar un desplazamiento del espacio de color. La temperatura de servicio depende de factores externos, tales como la temperatura ambiente, así como la corriente de funcionamiento y la gestión térmica de una luminaria.

un método de binning especial, de modo que los módulos alcanzan un extraordinario valor inicial típico de  $SDCM \leq 1,5$ . El valor concreto para la luminaria en cuestión se puede consultar en la correspondiente hoja de datos técnicos.

### SDCM en módulos LED de ERCO con Mid-power LEDs

Los módulos LED de ERCO con Mid-power LEDs alcanzan un excelente valor inicial típico de  $SDCM \leq 1,5$ . También en este caso, ERCO lo consigue mediante la selección y combinación meticulosas de los LEDs en los módulos. El valor concreto para la luminaria en cuestión se puede consultar en la correspondiente hoja de datos técnicos.

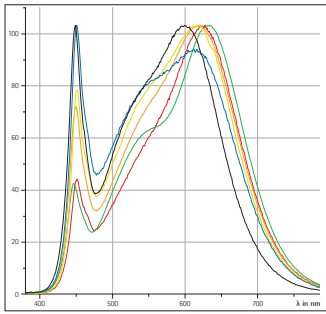
### SDCM en módulos LED de ERCO con High-power LEDs

Los módulos LED de ERCO con High-power LEDs acreditan una excelente consistencia de color. Los LEDs se seleccionan aplicando

Fabricación  
Módulos LED  
de ERCO  
en Lüdenscheid  
(Alemania)



# LEDs en luminarias ERCO



## Espectro

Los LEDs en las luminarias ERCO poseen un espectro continuo y, consecuentemente, una reproducción cromática de buena a muy buena para blanco neutro (4000K) y muy buena para blanco cálido (2700 – 3000K). Los LEDs no emiten prácticamente ninguna radiación UV ni IR y presentan un factor de daño reducido. Esto los convierte en especialmente idóneos para la iluminación de

objetos sensibles y valiosos. Las luminarias con blanco dinámico posibilitan el ajuste de la temperatura de color. Esto permite, conforme al concepto HCL (Human Centric Lighting: iluminación centrada en el ser humano) adaptar el color de la luz a la hora del día y a las tareas visuales concretas.



## Factor de daño

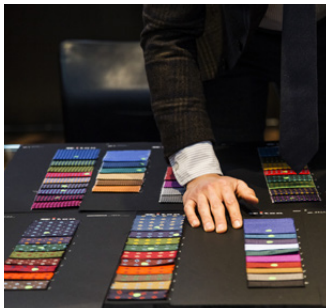
El factor de daño relativo se utiliza para la evaluación de fuentes de luz adecuadas para las exigencias de conservación, por ejemplo en museos. Describe la relación entre la intensidad de radiación dañina y la iluminancia. Los LEDs de color blanco cálido son idóneos para objetos delicados, más que las lámparas halógenas de bajo voltaje con o sin filtros UV.

## Fuente de luz

- LED 2700K, CRI 92
- LED 3000K, CRI 92
- LED 3000K, CRI 95
- LED 3500K, CRI 92
- LED 4000K, CRI 82
- LED 4000K, CRI 92

## Factor de daño relativo f (mW/lm)

- 0,151
- 0,165
- 0,160
- 0,170
- 0,190
- 0,198



Colores de referencia  $R_a$  (CRI)

## Evaluación de la reproducción cromática mediante el $R_a$ (CRI)

Se denomina reproducción cromática a la capacidad de una lámpara de reproducir colores con la mayor naturalidad posible. Uno de los métodos para medir la calidad de la reproducción cromática y representarla de la manera más objetiva posible es el denominado índice de reproducción cromática CRI (Colour Rendering Index), también denominado índice  $R_a$  en determinadas zonas de Europa. Para su determinación se lleva a cabo un cálculo comparativo de la lámpara que se desea evaluar con una fuente de luz de referencia con la

misma temperatura de color. Un índice de reproducción cromática de entre 90 y 100 se considera como muy bueno, y un valor de entre 80 y 90, como bueno. Hoy en día, el método CRI, el único procedimiento con validez normativa hasta la fecha, es objeto de intensa controversia en el mundo especializado, y debería utilizarse exclusivamente para la estimación aproximada de lámparas. Para la comparación entre varias lámparas, se recomienda en todos los casos llevar a cabo una inspección visual.



Colores de referencia TM-30

## Evaluación de la reproducción cromática según TM-30

Como alternativa al método  $R_a$  / CRI, TM-30 define los valores  $R_f$  y  $R_g$ . Estos se refieren a la comparación entre una fuente de luz de prueba y un espectro de referencia en cuanto a la fidelidad cromática ( $R_f$  - fidelity) y a la saturación ( $R_g$  - gamut). La fuente de luz de referencia es un «proyector negro» o una fuente de luz CIE-D estándar. El  $R_f$  es equiparable al  $R_a$ , el método de cálculo y el valor máximo de 100 son idénticos. Sin embargo, al tenerse en cuenta 99 colores de referencia en lugar de 8, a menudo resultan valores inferiores para el  $R_f$  que para el  $R_a$  / CRI.

$R_g$  describe la gama cromática, esto es, el tamaño del espacio cromático reproducible. Una fuente de luz con reproducción de color fiel a los colores naturales, tiene un  $R_g$  de 100, y son posibles valores tanto menores como mayores.

Sin embargo,  $R_f$  y  $R_g$  por sí solos no permiten extraer conclusiones definitivas sobre la calidad de la reproducción cromática de una lámpara. Para ello es necesario el gráfico de vectores de color, que muestra, para colores de prueba seleccionados, la magnitud y la dirección del desplazamiento cromático en comparación con la fuente de luz de referencia.

Si la curva resultante se halla fuera de la línea de circunferencia aplicable para la referencia, los colores en este rango se reproducirán sobresaturados. Si se encuentra en el interior de la línea, los colores en cuestión se reproducirán con una menor saturación.

# LEDs en luminarias ERCO

Diagramas sinópticos según TM-30

## LED de ERCO 2700K

$R_f$  91  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92

Relación  $R_f - R_g$

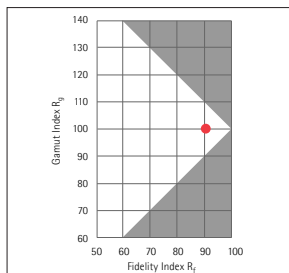
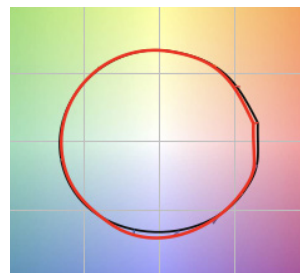


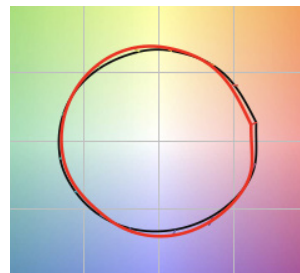
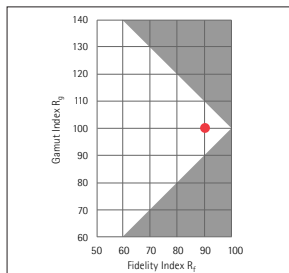
Gráfico de vectores de color



— Referencia  
 — LED de ERCO

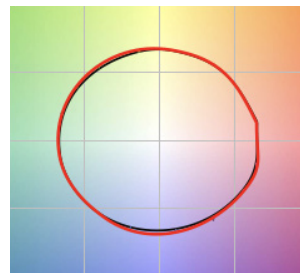
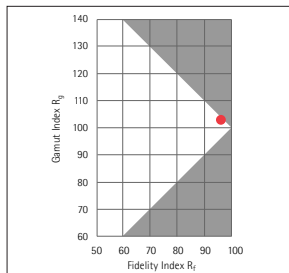
## LED de ERCO 3000K

$R_f$  90  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92



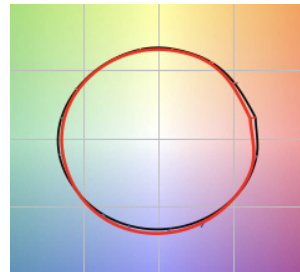
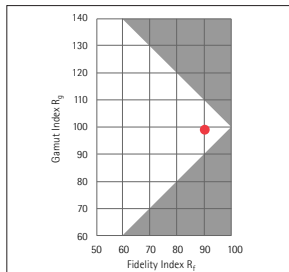
## LED de ERCO 3000K

$R_f$  96  
 $R_g$  103  
 $R_a$  / CRI 95



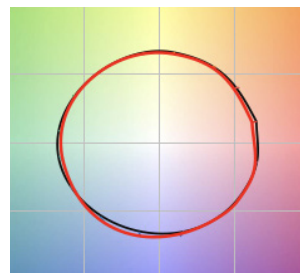
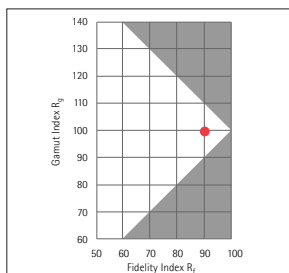
## ERCO LED 3500K

$R_f$  90  
 $R_g$  98  
 $R_a$  / CRI 92



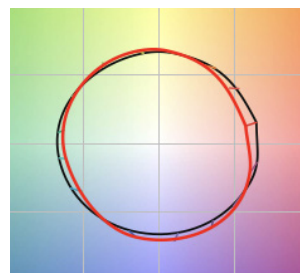
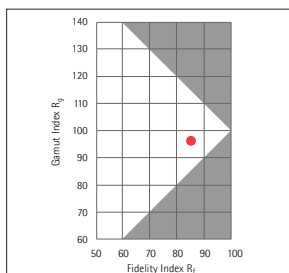
## LED de ERCO 4000K

$R_f$  90  
 $R_g$  99  
 $R_a$  / CRI 92

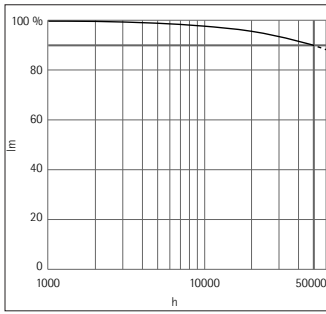


## LED de ERCO 4000K

$R_f$  85  
 $R_g$  97  
 $R_a$  / CRI 82



# LEDs en luminarias ERCO



## Vida media

Los LEDs poseen una tasa de fallos muy baja, y por lo tanto generan luz durante un periodo extremadamente prolongado. El índice promedio de fallo de los High-power LEDs utilizados por ERCO es inferior al 0,1 % a las 50 000 horas. De ahí que, a diferencia de las lámparas convencionales, para las que se toma como base el fallo del 50% de las lámparas, en este caso el término «vida media» sea más bien inapropiado para la planificación.

## Mantenimiento del flujo luminoso

No obstante, al igual que en otras lámparas, el flujo luminoso generado por los LEDs disminuye con el paso del tiempo, de modo que a partir de un momento determinado ya no se alcanzan las intensidades luminosas previstas en la planificación original. La fiabilidad y la eficiencia de los LEDs dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento. Por consiguiente, las luminarias ERCO están diseñadas térmicamente de tal forma que, en caso de utilización correcta, se mantengan siempre por debajo de la temperatura crítica y se garantiza así un flujo luminoso máximo durante el largo periodo.

Dado que el fallo total de un LED es muy infrecuente, es mejor caracterizar los LEDs tomando como referencia el mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de un periodo determinado. Como valor global es habitual especificar el tiempo al cabo del cual el flujo luminoso de un determinado porcentaje de los LEDs ha descendido a un valor del 70%, 80% o 90% del valor inicial.

Actualmente, lo habitual en el mercado es la utilización de LEDs con una especificación L70/B50 50.000h, esto es, al cabo de 50.000

horas tan solo el 50% de los LEDs utilizados conservan todavía el 70% del flujo luminoso original.

## Valores L y B

El valor L indica el porcentaje del flujo luminoso original que un LED continúa emitiendo al cabo del tiempo especificado. Por definición, el valor B no ofrece información alguna acerca del fallo total de un LED. Indica el porcentaje de los LEDs que no alcanzan el valor L al término del tiempo de funcionamiento especificado. En caso de no especificarse ningún valor B, dicho valor es automáticamente B50.

## Tiempo de funcionamiento

Como punto de referencia, el tiempo de funcionamiento se indica siempre junto con los valores L y B.

## LEDs utilizados por ERCO

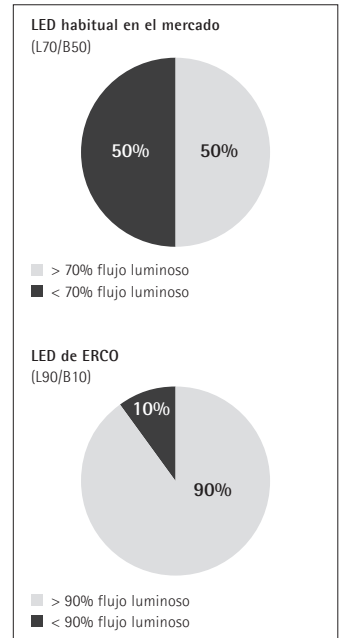
**High-power LEDs**  
ERCO utiliza High-power LEDs con la especificación L90/B10 50 000h. Es decir, a las 50 000 horas, el 90% de los LEDs generan todavía como mínimo el 90% del flujo luminoso original. El 10% restante de los LEDs dispone todavía de hasta el 89% de su flujo luminoso original con un failure rate del 0,1%. Según los datos del fabricante, los High-power LEDs utilizados por ERCO poseen una especificación de L90/B50 a las 100 000 horas.

## Mid-power LEDs

Los Mid-power LEDs utilizados por ERCO cuentan con la especificación L80/B50 hasta las 50 000 h y un failure rate del 0,1%.

## LEDs COB (Chip-on-Board)

Los LEDs COB utilizados por ERCO cuentan con la especificación L80/B50 hasta las 50 000 h.



Al comparar la disminución del flujo luminoso de un LED habitual y la de un LED de alta potencia de ERCO tras 50.000 horas de funcionamiento se pone de manifiesto el mayor rendimiento de los LEDs de ERCO.

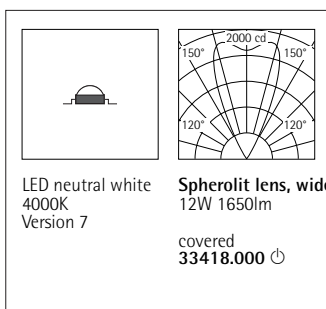


## Tensión directa

La tensión directa en LEDs del mismo tipo varía dependiendo de su proceso de fabricación. Identifica la caída de tensión en el LED durante el funcionamiento; por así decirlo, la tensión «consumida». Junto con la corriente de trabajo constante, la tensión directa define el consumo de potencia de una luminaria LED, conforme a la sencilla fórmula tensión (voltios) x corriente (amperios) = potencia

(vatios). Así pues, en caso de que la tensión directa oscilara de un LED a otro, también variaría el consumo energético entre luminarias por lo demás idénticas. Tan solo mediante la utilización de LEDs seleccionados teniendo en cuenta su tensión directa resulta posible garantizar un consumo energético uniforme de luminarias idénticas. Toda vez que ERCO se cuenta entre los pocos fabricantes de luminarias que aplica como crite-

rio de selección el mantenimiento fiable de la tensión directa, el cliente tiene la seguridad de que las luminarias empleadas tienen realmente el consumo energético especificado.



## Versión

Los LEDs y los equipos auxiliares son objeto de perfeccionamiento permanente. A fin de poder identificar inequívocamente los LEDs montados, ERCO utiliza, además del número de artículo, un número de versión indicado en cada luminaria. Dicho número es válido exclusivamente dentro de una familia de luminarias y no hace referencia a la generación LED, es decir, luminarias de distintas

familias de productos pueden utilizar la misma generación de LEDs pese a tener números de versión distintos. Para el usuario, el número de versión es importante sobre todo para el pedido suplementario de luminarias, y debe indicarse siempre al hacer el pedido.

Dentro de un año de producción, ERCO utiliza siempre LEDs de última generación para todas las luminarias con color de luz blanco cálido o blanco neutro.



Además de nuestras condiciones de venta y suministro generales, se aplican las condiciones de garantía voluntaria ofrecidas por ERCO GmbH de 5 (cinco) años en productos ERCO.

Puede recibir las condiciones de garantía vigentes actuales bajo petición por correo electrónico a la dirección [garantee@erco.com](mailto:garantee@erco.com)

Reservado el derecho de realizar modificaciones técnicas y formales.  
Edición: 01.01.2019  
Versión actual a través de [www.erco.com/download](http://www.erco.com/download)

© ERCO GmbH 2019