



ILUMINACIÓN

Guía básica



SULION
www.sulion.es

Índice

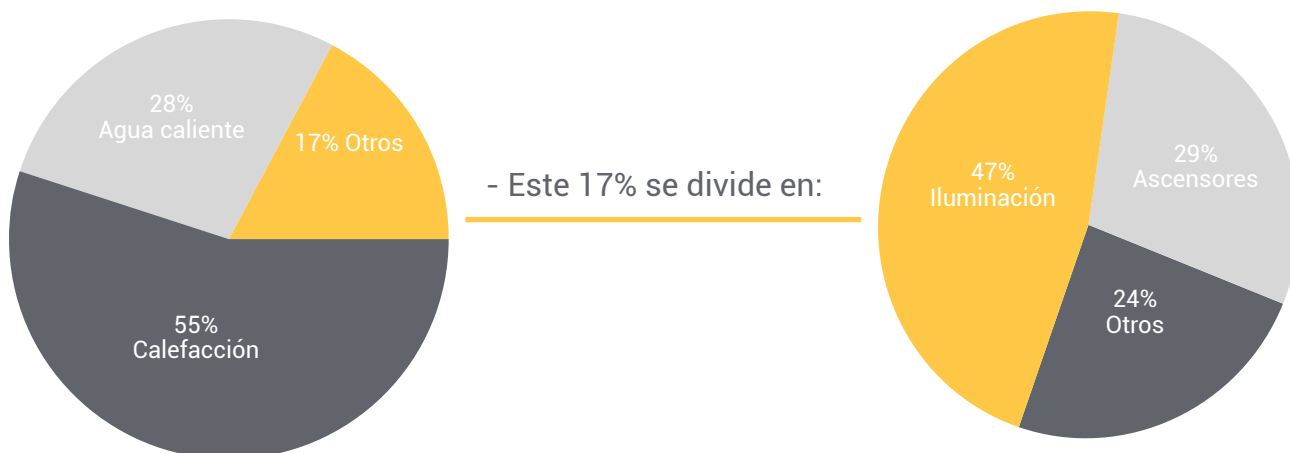
Introducción	3
Conocimientos Básicos de Iluminación	4-7
Tipologías de Iluminación	7-9
Tecnología LED	10
Selección de producto	11-12
Elementos de Control	12
Ahorro Energético	13
Normativa	15-20

Introducción



¿Qué porcentaje de consumo supone la iluminación en las comunidades de vecinos?

El consumo en las comunidades de propietarios supone:



¿Qué beneficios tiene una correcta iluminación?

Una correcta iluminación de las estancias tiene grandes beneficios:

- **Beneficios sociales:** protege la salud de los ocupantes, mejora la productividad y el bienestar, minimiza el impacto en la infraestructura eléctrica local.
- **Beneficios ambientales:** reduce el consumo de electricidad, protege ecosistemas y biodiversidad, reduce las emisiones de gases invernaderos.
- **Beneficios económicos:** reduce costes de operaciones gracias al ahorro de energía, mantenimiento reducido, aumenta el valor de la propiedad, incrementa las tasas de ocupación y supone un aumento de las ventas y la productividad.

Datos básicos de iluminación

¿Qué es una fuente de luz?

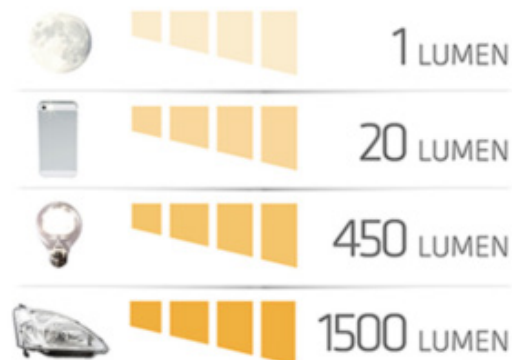
Es un objeto que emite luz visible que se percibe por los órganos de la visión. Fuentes naturales de luz como: el Sol, el fuego, el reflejo de la luna, los rayos, etc.



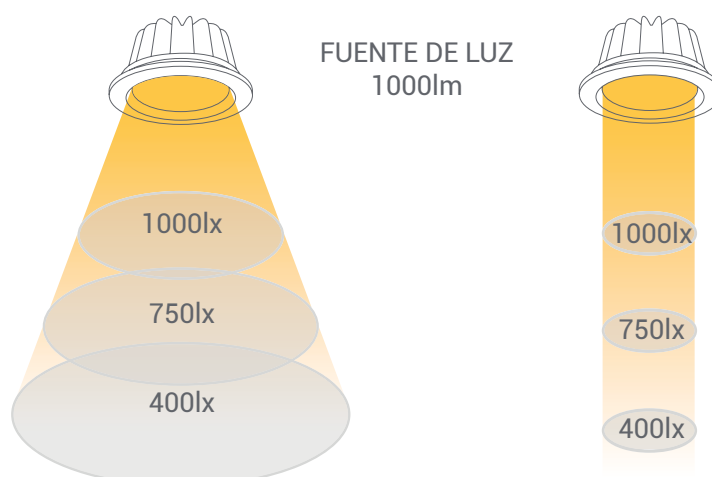
¿Cómo se mide la cantidad de luz que emite una fuente de luz?

Por el flujo lumínico que se puede medir en:

- **Lúmenes (lm)**, cantidad total de luz emitida una fuente de luz. Se emplea para medir el **flujo luminoso (F)**.

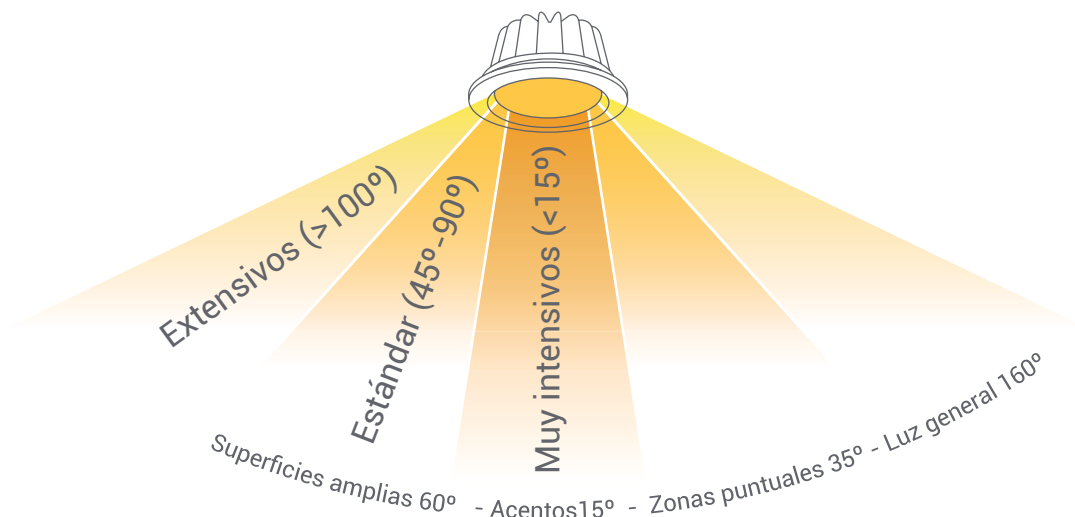


- **Luxes (lx)**, cantidad de lúmenes medidos a una distancia concreta respecto a la fuente que lo emite, es decir, lm/m^2 . Se emplea para medir la **iluminancia (Ev)**.



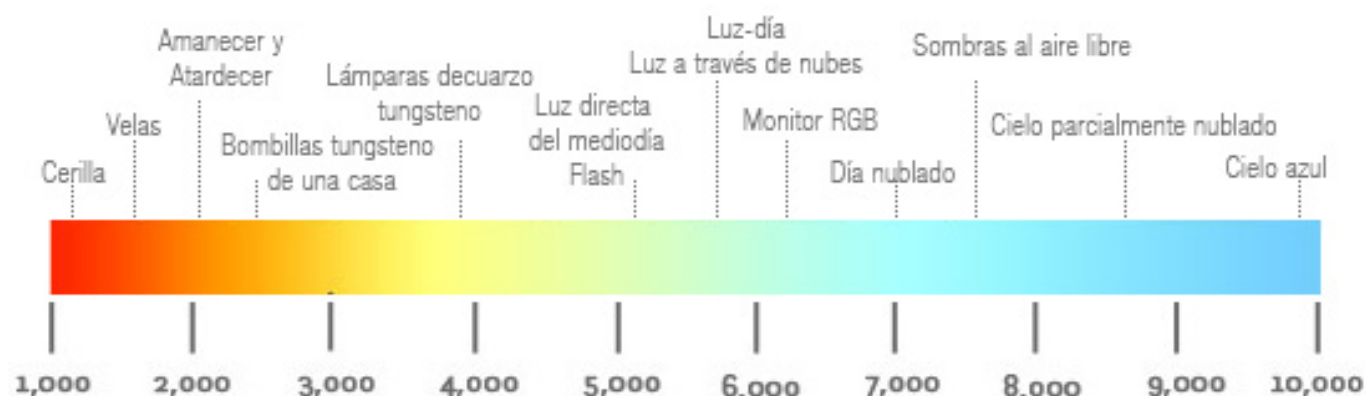
¿Qué es el ángulo de apertura?

Es el ángulo del haz de luz a su paso por la estancia. Existen varios tipos de ángulos:



¿Qué es la temperatura de color?

La temperatura de color se podría definir como la **dominancia de alguno de los colores del espectro lumínico** sobre los demás.



¿Qué es el grado IP?

Es el nivel de aislamiento respecto a la humedad-agua y al polvo.

SOLIDOS

1		Protegido contra objetos sólidos de Ø 50mm.
2		Protegido contra objetos sólidos de Ø 12,5mm
3		Protegido contra objetos sólidos de Ø 2,5mm
4		Protegido contra objetos sólidos de Ø 1mm
5		Protegido contra suciedad
6		Hermético contra suciedad.

Rating Example:

IP65

INGRESS PROTECTION

AGUA

1		Protegido contra goteos que descienden verticalmente
2		Protegido contra goteos que descienden verticalmente cuando la cubierta esta inclinada hasta 15°
3		Protegido contra agua pulverizada
4		Protegido contra salpicaduras de agua
5		Protegido contra chorros de agua a presión
6		Protegido contra chorros de agua a presión de alta potencia
7		Protegido contra efectos de inmersión temporal
8		Protegido contra los efectos de continuas inmersiones en agua

¿Qué es la reproducción cromática (CRI)?

Cómo reproduce los colores una fuente de luz artificial en comparación a cómo los reproduciría un cuerpo incandescente. El máximo es el 100%, y el cuerpo incandescente de referencia es el Sol.

Según la Comisión Internacional de la Iluminación se define reproducción cromática como:

"Efecto de una iluminación sobre la percepción del color de los objetos, de forma consciente o subconsciente, en comparación con su percepción del color bajo una iluminación de referencia"

Incandescente	CRI
Halógena	100
Fluorescencia	15-90
Halogenuro metálico	65-93
LED	70-90



CRI 70



CRI 80



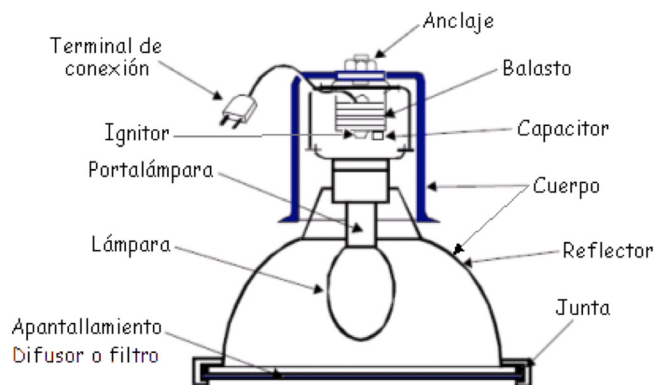
CRI 90

Tipologías de iluminación

¿Qué es una luminaria?

Se define luminaria como:

Aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, fijación y protección de la lámpara y/o los medios para la conexión de la alimentación.



¿Qué clases de iluminación hay en el mercado según su tecnología?

Incandescencia



Bombillas incandescente
Bombillas halógenas
Cuarzo iodo

Descarga



Bajo Consumo
Fluorescentes
Industriales

LED



SMD
COB

¿Qué clases de instalaciones existen?

Existen varios tipos de instalaciones:

- Instalaciones empotradas, la luminaria queda oculta detrás de su efecto luminoso. Las luminarias no parecen un elemento de diseño añadido, sino que están integradas completamente en la arquitectura.
- Instalaciones de superficie, luminarias que quedan exentas de la superficie del techo.



Instalaciones empotradas

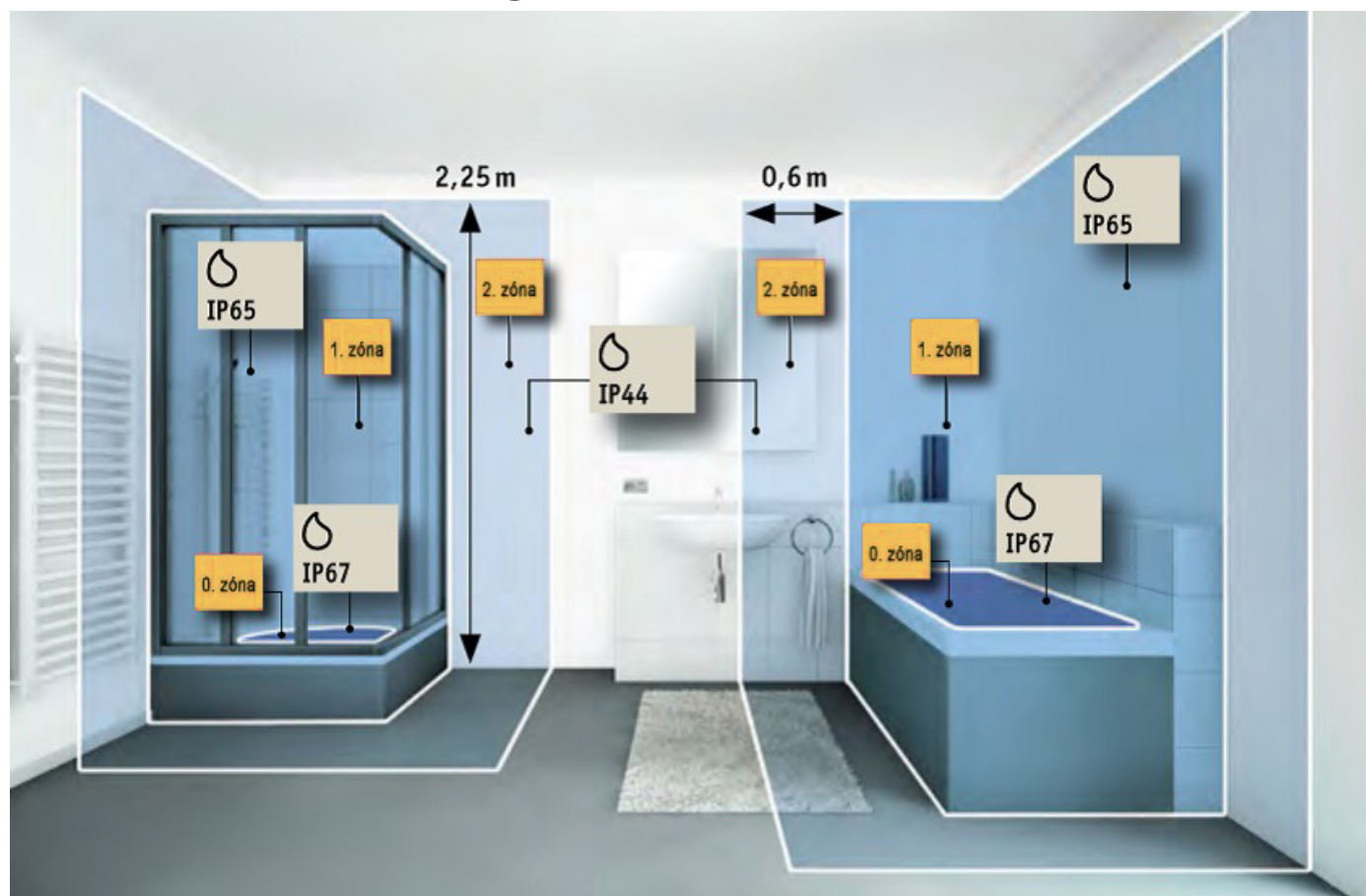


Instalaciones de superficie

¿Qué tipo de luminarias son las adecuadas para los diferentes estancias?

Localización	Zona	Estancia	Grado IP	Tª de color
Interior	Viviendas	Salón	IP20	4000K
		Cocina	IP20-40	4000K
		Habitaciones	IP20	4000K
		Baño	IP23-44-65	4000K
		Pasillos	IP20	4000K-5000K
	Zonas comunes	Escaleras	IP20	4000K
		Pasillos	IP20	4000K
Exterior	Zonas Verdes		IP65	3000K-4000K
Garaje	Estanca + tubos			
	Estanca LED			

Diferenciación de zonas según IP en el baño



TECNOLOGÍA LED

¿Qué es un LED?

Un diodo emisor de luz o led5n 1 (también conocido por la sigla LED, del inglés light-emitting diode) es una fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales.

Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado. Si se aplica una tensión adecuada a los terminales, se libera energía en forma de fotones. Este efecto se denomina electroluminiscencia, y el color de la luz generada (que depende de la energía de los fotones emitidos) viene determinado por la anchura de la banda prohibida del semiconductor.

Los ledes son normalmente pequeños (menos de 1 mm²) y se les asocian algunas componentes ópticas para configurar un patrón de radiación.



¿Que ventajas tiene esta tecnología?

- **Durabilidad:** los productos de led pueden durar hasta más de 5 años sin necesidad de hacer algún replazo
- **Baja depreciación:** a diferencia con otras tecnologías, un diodo led mantiene el 70% de su flujo lumínico hasta que el producto falla a los 5 años como pronto.
- **Disponibles en todas las CCT.** Existe una gran variedad de temperaturas de color, desde las más cálidas de 2700K hasta las más frías de 6500K
- **Alto CRI (80):** la tecnología led es capaz de reproducir de manera fiel los colores, siendo muy fácil acercarnos al valor del CRI80.
- **Bajo consumo:** ahorros de hasta el 70% en comparación con tecnologías tradicionales hacen que la iluminación LED sea una fuente de ahorros
- **Regulación:** existe una gran selección de modelos regulables tanto para el hogar como para la industria.

Selección de producto

¿Qué parámetros has de tener en cuenta a la hora de seleccionar producto?

ÓPTICOS	• Lm • CRI • CCT • Ángulo de apertura	Cantidad de LED Eficiencia de la óptica Uniformidad de color
MECÁNICOS	• Dimensiones • Pintado • Grado IP • Grado IK	Diseño industrial Diseño de ópticas Diseño estructural Acabados Materiales
ELÉCTRICOS	• Alimentación • Protecciones • Regulación • Parpadeo • Factor de potencia	Corriente de fuga Eficiencia del driver Tipo de regulación Potencia reactiva
TÉRMICOS	• Vida útil • Consumo	Amperaje máximo Tamaño del disipador

¿Comparar un producto LED frente a otras tecnologías?

RENDIMIENTO(lm/W)

El rendimiento máximo conseguido hasta la aparición del LED lo dabala fluorescencia, que rondaba los 80 lm/W, con el LED podemos llegar a productos de 120 lm/W.



INDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA (CRI)

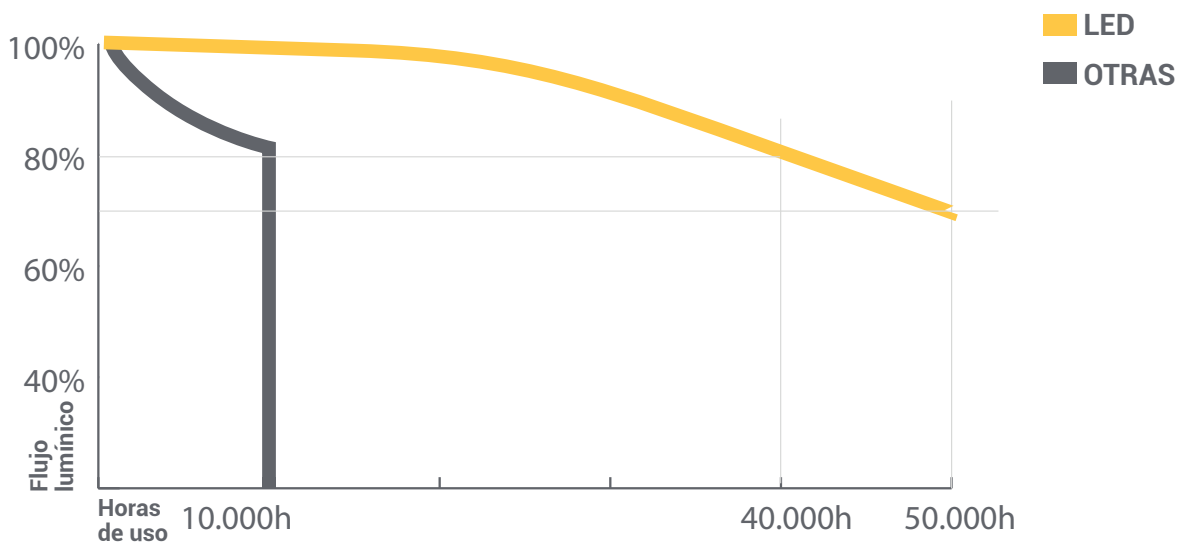


DURABILIDAD (h)

Dependiendo de la tipología de iluminación que lleven las luminarias aumenta o disminuye la durabilidad de la misma:



DEPRECIACIÓN(h)



Elementos de control



¿Qué elementos en el sistema de iluminación mejoran la eficiencia?

Mediante el empleo de:

- **Detectores de presencia**, es decir, dispositivos que nos permiten controlar automáticamente la iluminación, la calefacción, y la ventilación en función de la presencia o el movimiento.
- **Interruptores Crepusculares**, interruptores que se accionan por una fotocélula.
- **Relojes astronómicos o interruptores horarios**, permiten controlar automáticamente el encendido y apagado de cualquier carga en los días y horas deseadas.

¿Tipo de detectores de presencia?

Tecnología infrarroja pasiva (PIR):

PIR



- Mide luz infrarroja emitida a una cierta temperatura.
- Precisión de unos cuantos grados centígrados.
- Lente fresnel.
- No atraviesa materiales.



Ultrasonidos o radiofrecuencia:



- Emisión activa actúan ante la variación en las mediciones.
- Pueden ser muy precisos.
- Radar Doppler.
- Atraviesa materiales.



¿Qué fines y ventajas tiene el empleo de interruptores crepusculares?

- El control automático del nivel de iluminación.
- No detecta movimiento/presencia
- El retardo ajustable evita falsos positivos
- Con regulación constante de la luminosidad
- Programable mediante mando a distancia

Ahorro energético



¿Cuánto ahorro puede suponer el cambio de tecnología de fluorescencia a LED en un garaje?

El cambio de una tecnología a otra puede suponer el 54.4% de ahorro energético:

FLUORESCENCIA: 1,48 W/m² en 3 niveles de garaje = **11016 W totales**

LED: 0,8 W/m² en 3 niveles de garaje = **5994 W totales**



AHORRO 54.4%

¿Cuánto ahorro supondría la instalación de elementos de control en la instalación anterior con tecnología LED?

La tecnología LED de la misma instalación 0,8 W/m² en 3 niveles de garaje = **5994 W totales** con los siguientes dispositivos:

- Detección de presencias en accesos.
- Regulación homogénea y no por circuitos
- Nivel de standby 30% - nivel de detección 100%

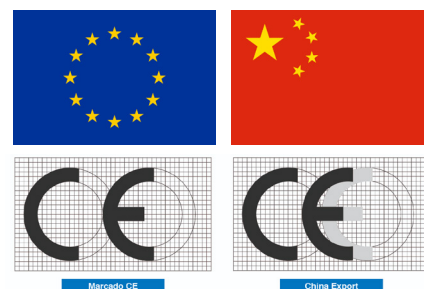
Supone un ahorro del 67% respecto a la anterior.

Normativa



¿Cómo identificamos si un producto es de calidad?

Los productos fabricados tienen normativas que cumplir, y para verificar que dichos productos están fabricados conforme a lo que la **normativa europea indica, existe la simbología CE, que nada tiene que ver con el símbolo de China Export.**



¿Qué garantías lleva implícitas los productos fabricados conforme a la normativa europea CE?



LVD (Low Voltage Directive / Normativa de Baja Tensión)

Normativa que impide que los productos tengan posibilidad de emitir descargas eléctricas.



EMC (ElectroMagnetic Compatibility / Compatibilidad Electromagnética)

Normativa que impide que los productos tengan posibilidad de emitir señales de ruido e interferencias electromagnéticas.

RoHS

RoHS (Restriction of Hazardous Substances / Restricción de Sustancias Dañinas para la salud)

Esta normativa regula las materias primas de las cuales se fabrican los productos.



ErP (Energy related Products / Eficiencia energética de los productos)

A través de esta normativa se regula que los productos consuman poco.

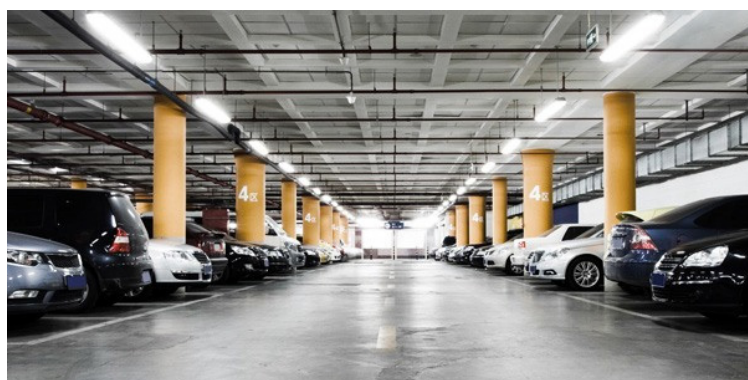
¿Cuáles son las principales normas en el ámbito nacional y europeo en materia de iluminación?

- UNE-EN 12464-1 para espacios interiores
- UNE-EN 12464-2 para espacios exteriores
- GUIA-EA-01 al 06 en materia de eficiencia energética para alumbrado exterior

¿Cuáles son las principales normas en el ámbito nacional y europeo en materia de iluminación?

- UNE-EN 12464-1 para espacios interiores
- UNE-EN 12464-2 para espacios exteriores
- GUIA-EA-01 al 06 en materia de eficiencia energética para alumbrado exterior

Normativa de proyectos de iluminación para cada estancia



PARKING INTERIOR UNE-EN-12464/5.34.4	
Em-lx	75-300 lx (dependiendo de la zona)
UGR	25
Uo	0.25
Ra	20



ZONA COMÚN INTERIOR UNE-EN-12464/5.28.1	
Em-lx	100 lx
UGR	28
Uo	0.25
Ra	40



ZONA COMÚN EXTERIOR UNE-EN-12464/5.28.1	
Em-lx	10 lx (200lx reconocimiento facial)
UGR	-
Uo	-
Ra	70

¿Cuál podría ser la distribución y tipo de iluminación para un garaje?

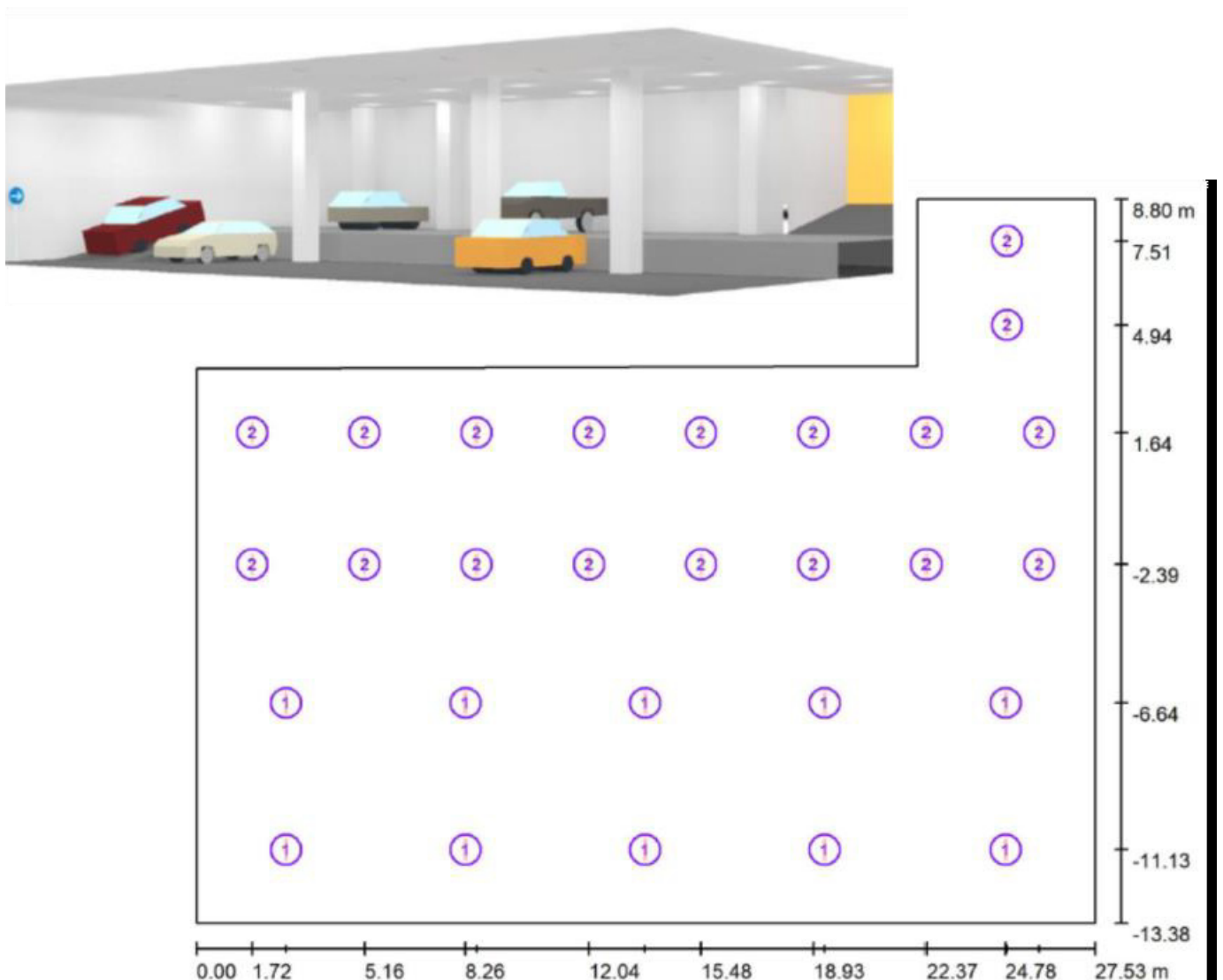
1	PANTALLA ESTANCA IP65 LED 60CM 14W-2050lm-860	10uds	
2	TUBO LED 60CM 9W-900lm-860	18uds	

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_m$: 0.113 (1:9)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.087 (1:12)

Flujo luminoso total: 35037 lm
 Potencia total: 302.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80

Em (lx)	49
Emin (lx)	5,59
Emx (lx)	64
Uniformidad	0,087

Valor de eficiencia energética: $0.61 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 496.43 m^2)



¿Cuál podría ser la distribución y tipo de iluminación para una zona común interior?

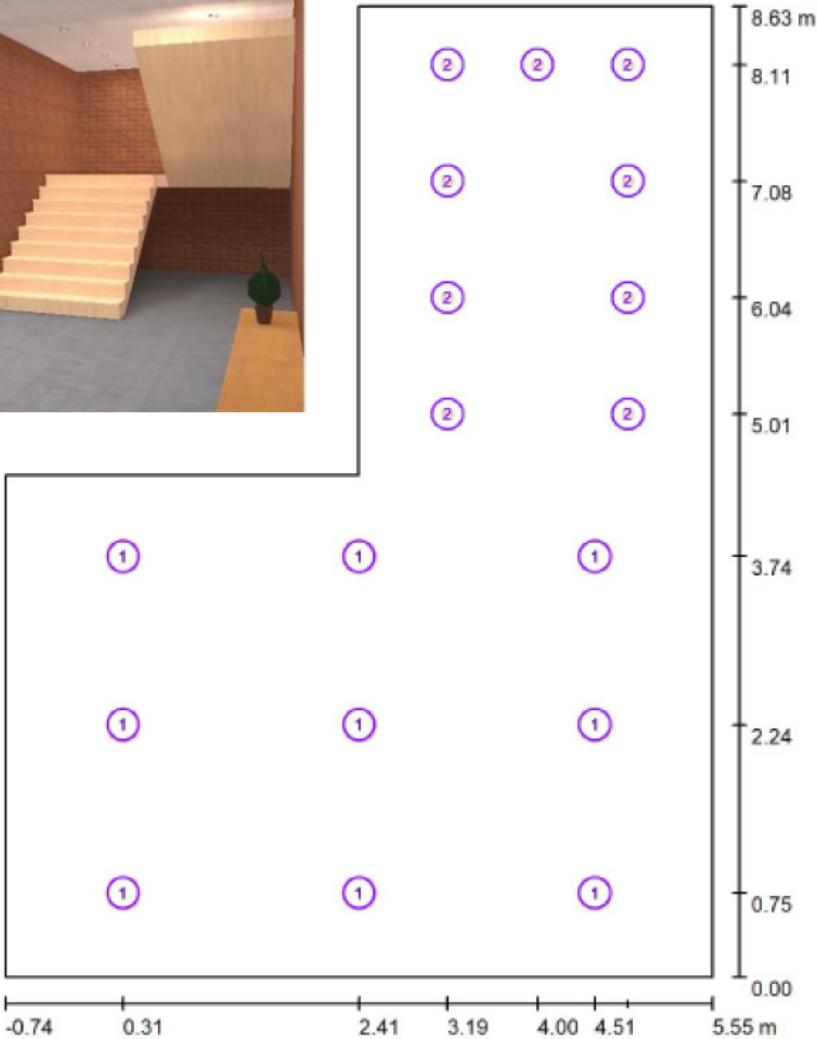
1	9udds	PLAFON SENSOR PIR 24W 1440lm-4000K	
2	9udds	EMPOTRABLE REGULABLE 7W 550lm-3000K	

Simetrías en el plano útil
 $E_{\min} / E_m$: 0.032 (1:32)
 $E_{\min} / E_{\max}$: 0.019 (1:52)

Flujo luminoso total: 15957 lm
Potencia total: 216.0 W
Factor mantenimiento: 0.80

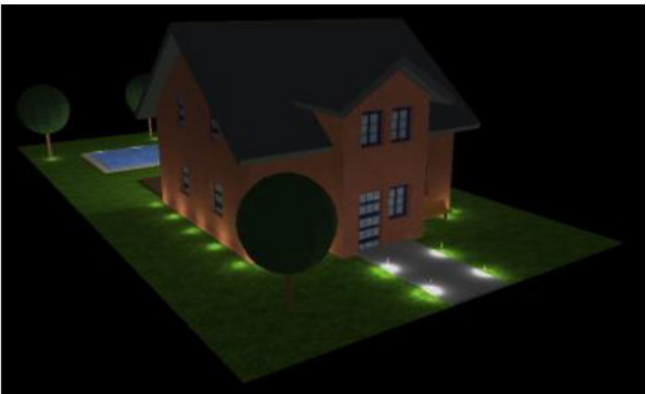
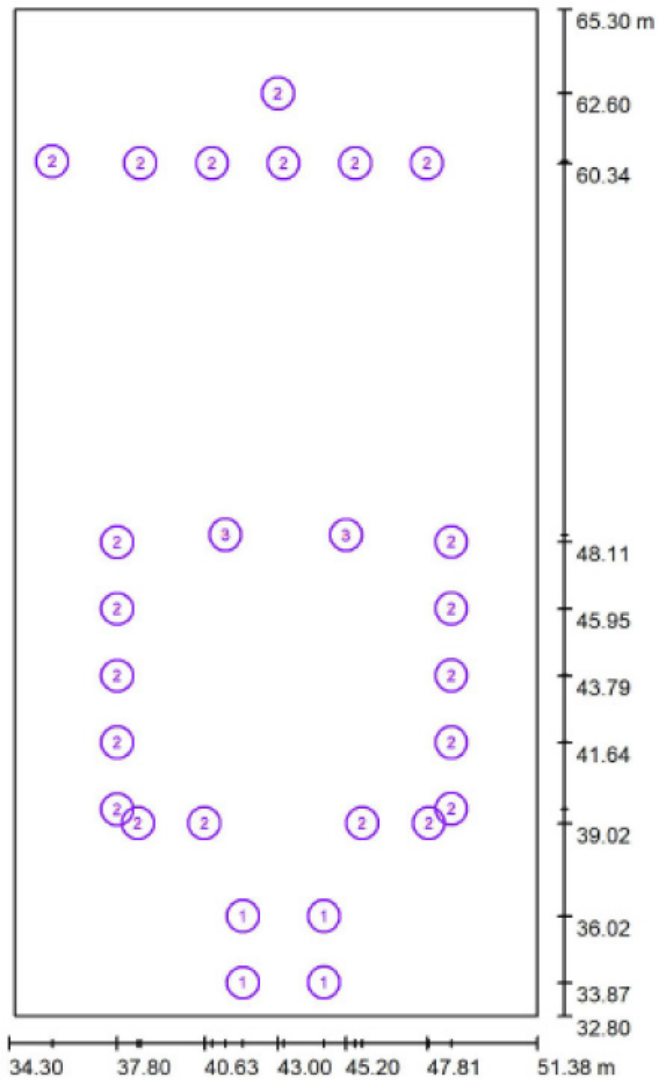
Em (lx)	164
Emin (lx)	5,18
Emx (lx)	270
Uniformidad	0,032

Valor de eficiencia energética: $5.24 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 41.20 m^2)



¿Cuál podría ser la distribución y tipo de iluminación para una zona común exterior?

1	4udds	BALIZA LED DECORATIVA IP54 7W 361lm-3000K	
2	21udds	EMPOTRABLE DE SUELO IP67 3W 300lm-3000K	
3	2udds	PROYECTOR EXTERIOR IP66 10W 800lm-4000K	



¿Qué especifica la normativa respecto a los detectores de presencia?

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- A) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. **Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.**
- B) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

¿Qué especifica la normativa respecto a los interruptores crepusculares?

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- C). Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- D) **Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural** de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

¿Qué especifica la normativa respecto a los relojes astronómicos?

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- E) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. **Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.** Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- F) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

S Û L I O N



www.sulion.es

Calle Verano, 51
Polígono Industrial Las Monjas
28850 Torrejón de Ardoz
Madrid (ESPAÑA)

CIF A28763647