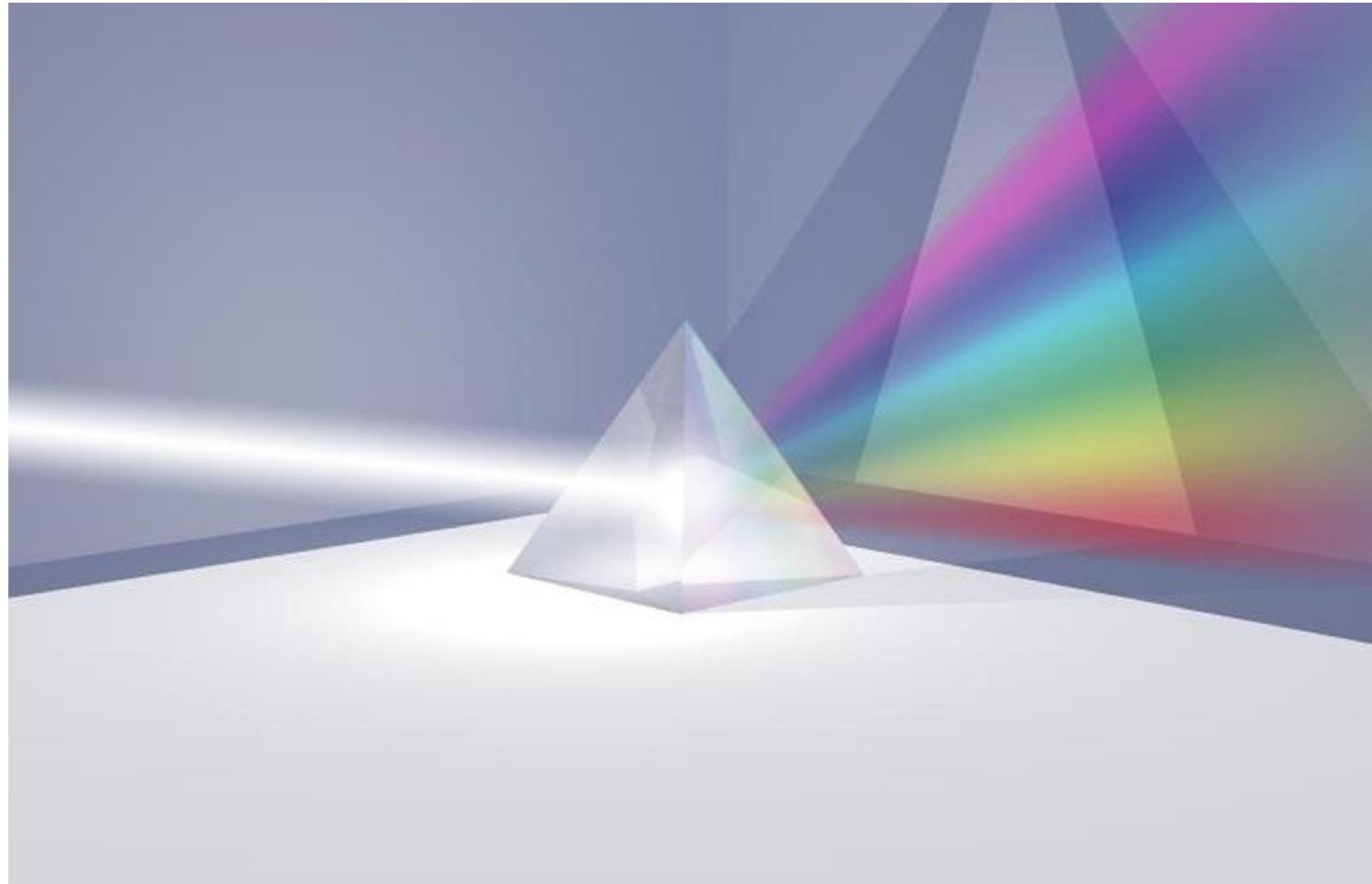
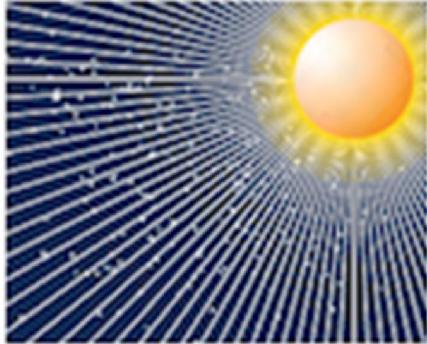
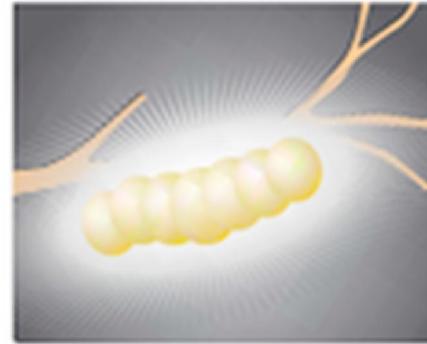


# ILUMINACIÓN



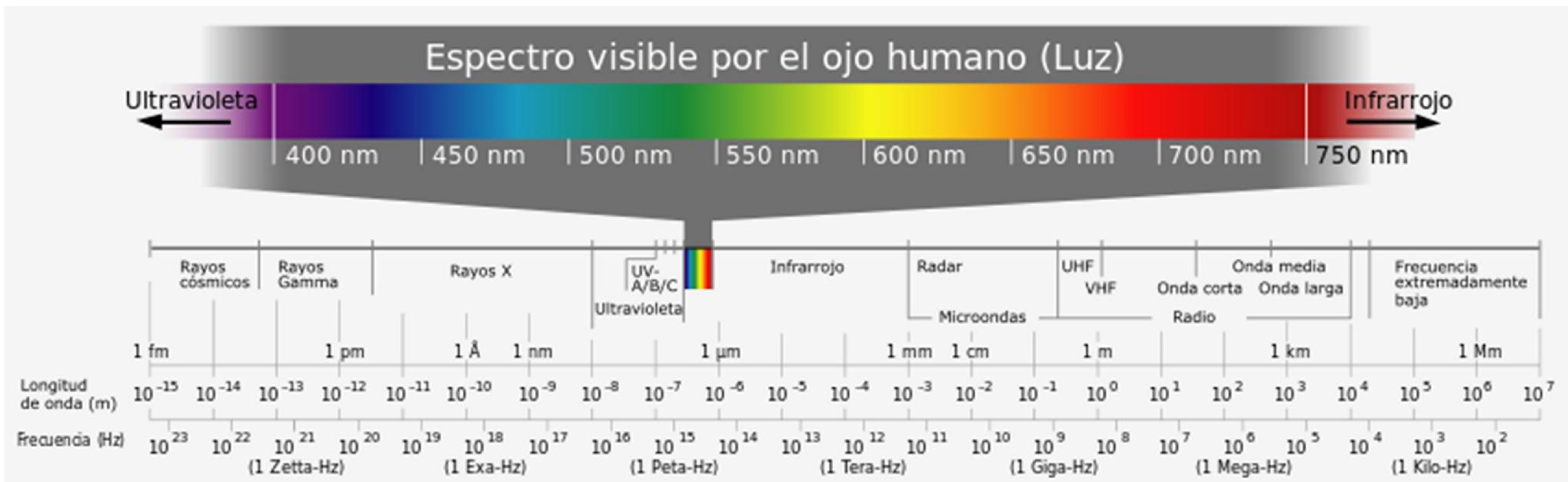
## PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA LUZ

## PRODUCCIÓN DE LUZ

Termoradiación		Luminiscencia	
Natural	Combustión Incandescencia 	Descarga en el seno de un gas 	Radiación de un cuerpo sólido 
Artificial	Llama Luz de gas Arco eléctrico Lámpara incandescente	Lámpara de vapor metálico Lámpara de gas noble Lámpara de efluvios Lámpara Xenón	Sustancia luminiscente Placa luminosa Lámpara de cuerpo sólido Fuente de luz radioactiva

## PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA LUZ

### Espectro electromagnético. Espectro visible



## MAGNITUDES LUMINOSAS

Flujo luminoso:

Cantidad de energía radiante por unidad de tiempo que se convierte en luz visible, es decir, potencia de la radiación luminosa visible emitida por una fuente de luz en todas las direcciones.

Su símbolo es  $\Phi$ .

Su unidad en el S.I. es el **LUMEN** (lm)

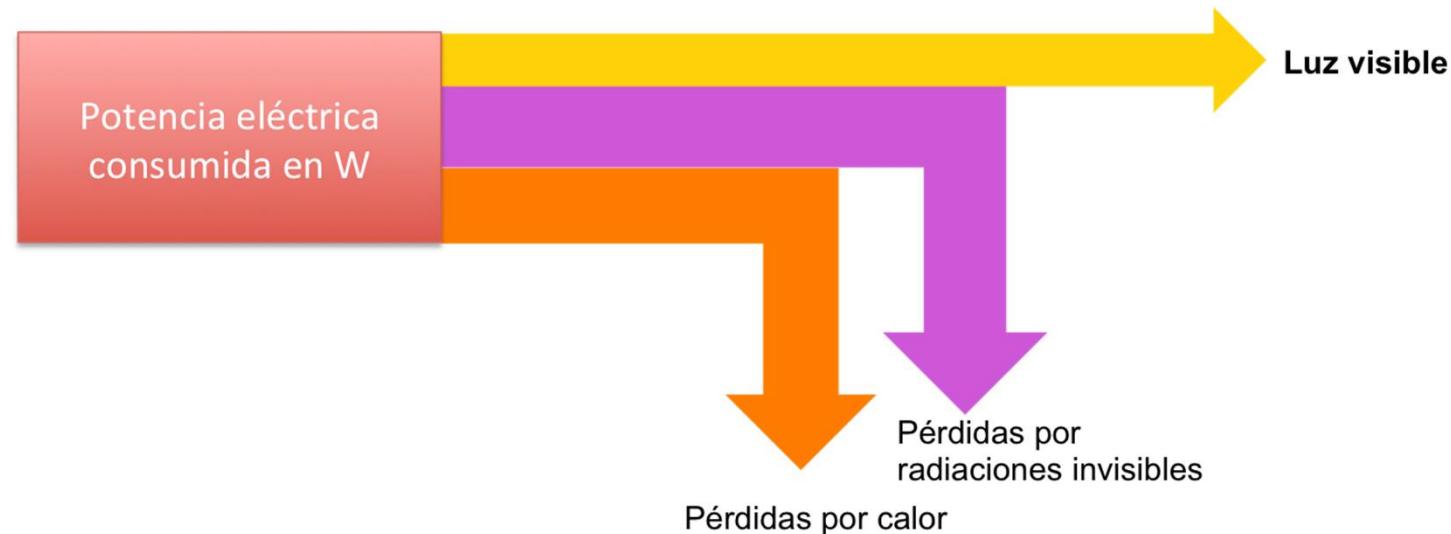
## MAGNITUDES LUMINOSAS

Eficacia luminosa:

Relación existente entre el flujo luminoso emitido por una fuente de luz y la potencia que consume.

Su símbolo es  $\eta$ .

En el S.I. se expresa en **LUMEN / VATIO**



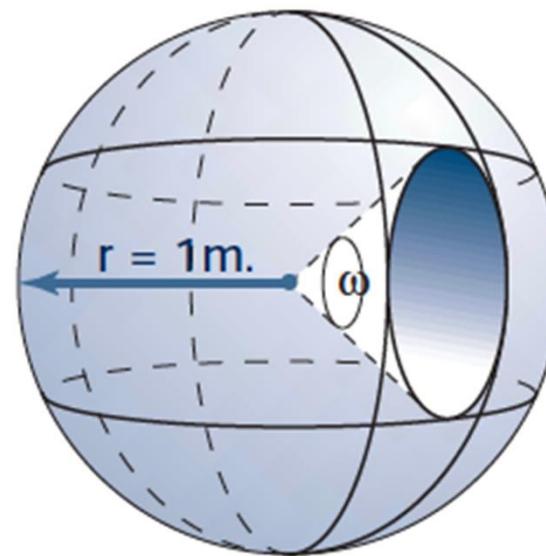
## MAGNITUDES LUMINOSAS

Intensidad luminosa:

Cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido .

Su símbolo es **I**.

Su unidad en el S.I. es la **CANDELA** (cd)



## MAGNITUDES LUMINOSAS

### Iluminancia:

Relación entre el flujo luminoso que recibe una determinada superficie y su área.

Su símbolo es **E**.

Su unidad en el S.I. es el **LUX (lx)** =  $\text{lm} / \text{m}^2$



## MAGNITUDES LUMINOSAS

### Índice de reproducción cromática:

Es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural o ideal. Se define por la CIE como un índice que varía entre 0 y 100.

$90 < \text{IRC} < 100$

EXCELENTE

$80 < \text{IRC} < 90$

BUENO

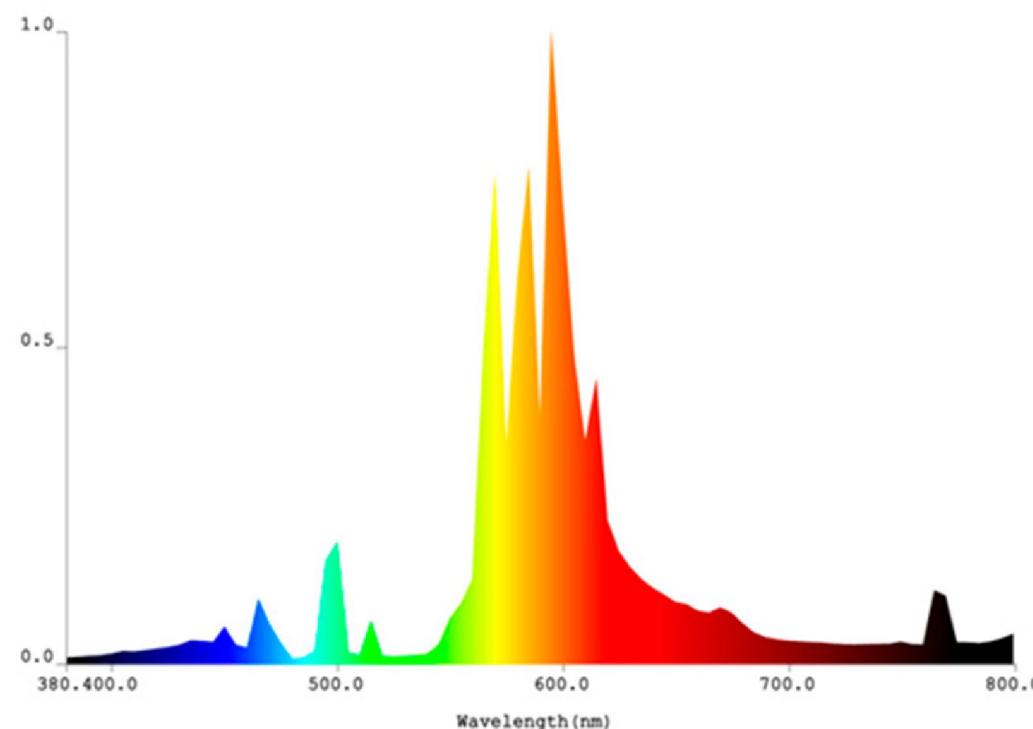
$\text{IRC} < 80$

MODERADO O POBRE

## MAGNITUDES LUMINOSAS

### Distribuciónpectral:

Representa la cantidad de energía radiada que emite la fuente de luz en las diferentes áreas visibles del espectro.



## MAGNITUDES LUMINOSAS

### Temperatura de color:

Parámetro que caracteriza la tonalidad de la luz emitida. Es la temperatura a la que el cuerpo negro presenta una apariencia de color similar.

<b>Temperatura de color</b>	<b>Apariencia de color</b>
< 3300 K	Cálida
3300 – 5000 K	Intermedia
> 5000 K	Fría

## MAGNITUDES LUMINOSAS. EJEMPLO



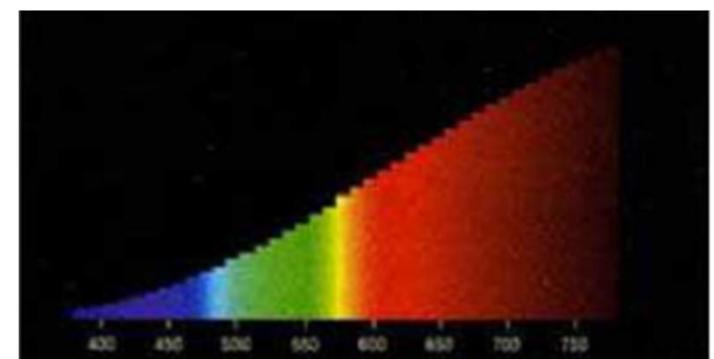
## Datos técnicos de la luz

Código de color	827 [ CCT de 2700 K]
Flujo lumínico (nom.)	1820 lm
Flujo lumínico (nominal) (nom.)	1820 lm
Designación de color	Blanco cálido (WW)
Flujo lumínico durante 2.000 horas (mín.)	95 %
Coordinada X de cromacidad (nom.)	463
Coordinada Y de cromacidad (nom.)	420
Temperatura del color con correlación (nom.)	2700 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	67.2 lm/W
Índice de reproducción cromática -IRC (nom.)	82
Llmf al fin de vida útil nominal (nom.)	65 %

## LÁMPARAS

### Lámpara incandescente convencional:

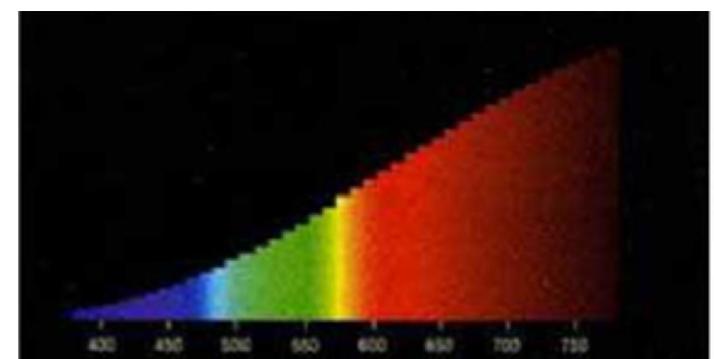
- No necesita equipo auxiliar
- Buen IRC (aprox. 100)
- Fácil regulación
- Bajo coste
- Encendido instantáneo
- **Baja eficacia ( $< 20 \text{ lm/W}$ )**
- Generan calor
- **Vida útil corta (1000 h)**



## LÁMPARAS

### Lámpara incandescente halógena:

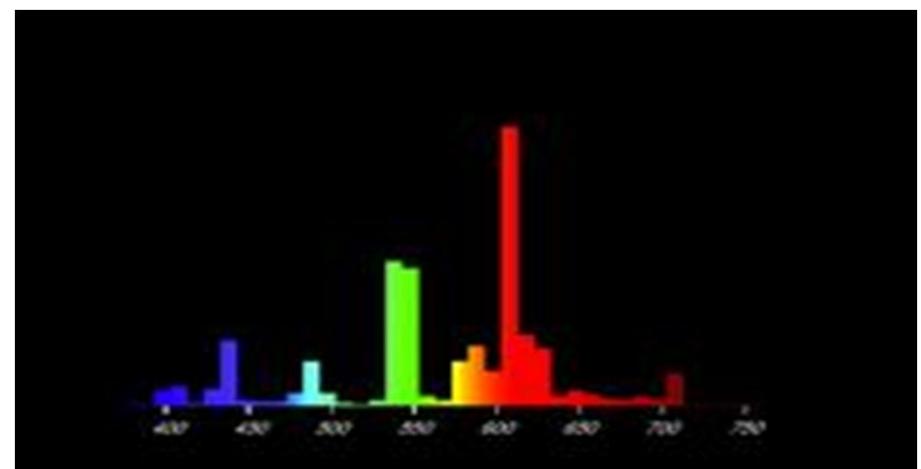
- Buen IRC (aprox. 100)
- Fácil regulación
- Haz focalizado
- Encendido instantáneo
- Baja eficacia ( $< 30 \text{ lm/W}$ )
- Generan calor
- Vida útil corta (2.000 h)
- En BT requieren transformador a 12 V



## LÁMPARAS

Lámpara de vapor de mercurio a baja presión:

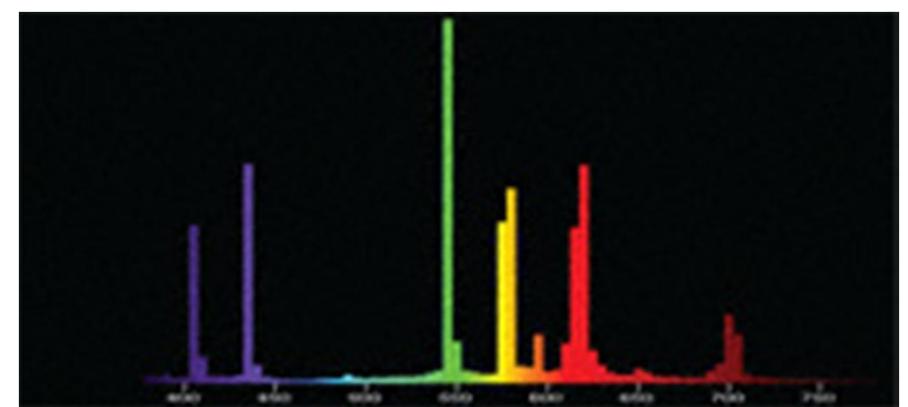
- Alta eficacia (80 lm/W)
- Buen IRC (60 – 90)
- Vida media elevada (15.000 h)
- Necesitan equipo auxiliar
- Elevado coste regulación
- Volumen elevado
- Generan poco calor



## LÁMPARAS

### Lámpara de vapor de mercurio a alta presión:

- Eficiencia aceptable (60 lm/W)
- IRC bajo (40)
- Vida media media-alta (12.000 h)
- No necesita arrancador
- Necesita equipo auxiliar
- Tiempo encendido y reencendido
- Residuo sólido

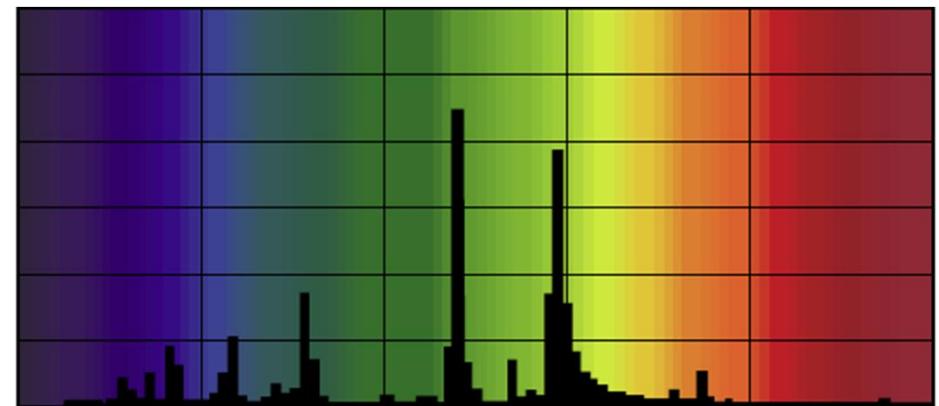


## LÁMPARAS

### Lámpara de halogenuros metálicos:

Son una variante de VMAP

- Eficacia elevada (90 lm/W)
- Buen IRC (60 – 90)
- Vida media moderada (10.000 h)
- Necesitan equipo auxiliar
- Coste elevado
- Necesita tiempo encendido y reencendido
- Estabilidad del color

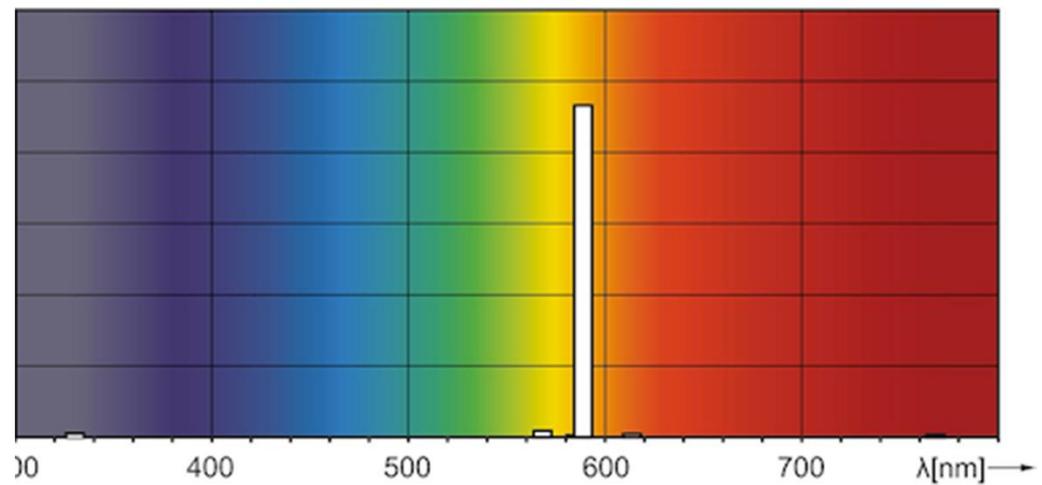


## LÁMPARAS

Lámpara de vapor de sodio de baja presión:



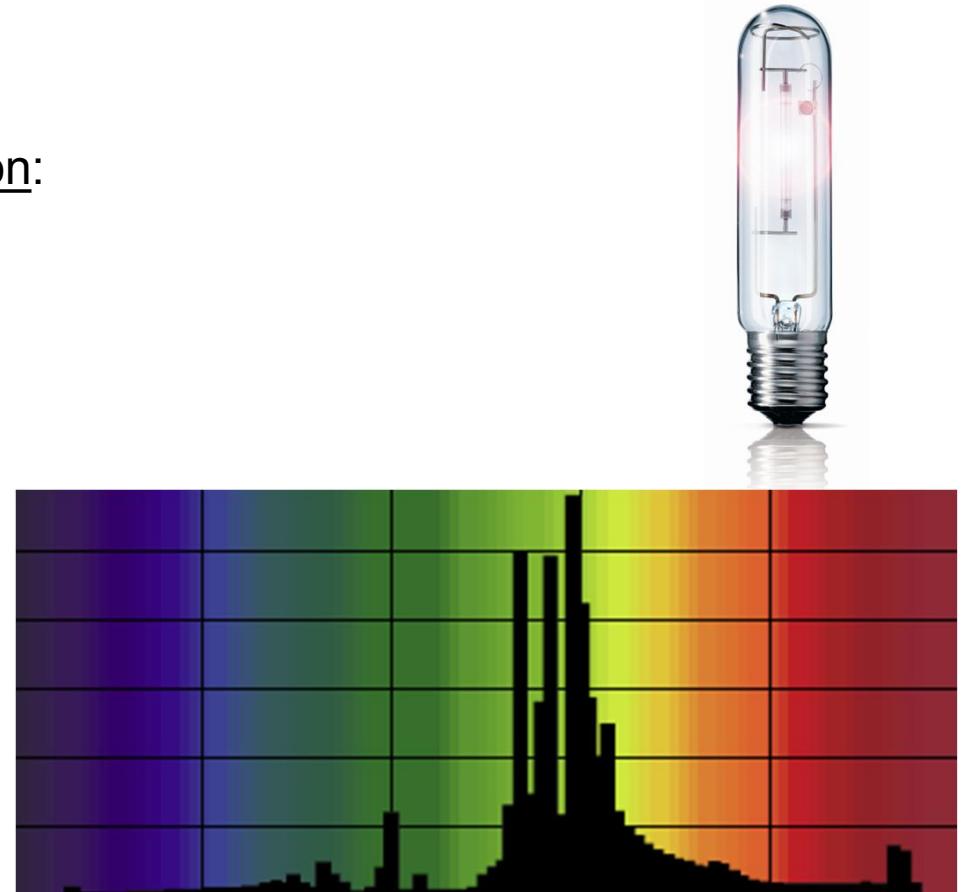
- Eficacia muy elevada (180 lm/W)
- No necesita arrancador
- Vida media elevada (15.000 h)
- Necesita equipo auxiliar
- IRC bajo (casi cero)
- Tiempo encendido y reencendido
- Gran tamaño



## LÁMPARAS

### Lámpara de vapor de sodio de alta presión:

- Eficacia elevada (100 lm/W)
- Amplio rango de potencias
- Vida media elevada (15.000 h)
- IRC bajo (25)
- Necesita equipo auxiliar
- Necesita tiempo encendido y reencendido
- Gran tamaño



## LÁMPARAS

### Lámpara LED:

- Buen IRC (90)
- Vida media alta (**50.000 h**)
- Tamaño muy compacto
- Bajo consumo
- Regulación y control del haz de luz
- Necesita equipo auxiliar
- Coste elevado
- «Baja» eficacia (90 lm/W)



	Gama de potencias (W)	Vida útil (h)	Eficacia (lm/W)	Tº Color (K)	IRC (%)	Encendido y Reencendido	Equipo auxiliar
Incandescentes	25-2000	1000	8-21,5	2700	100	Instantáneo	no
Halógena	40-100	2000	15-27	2800	100	Instantáneo	si
Tubos fluorescentes	16-65	5000-6000	48-80	2700-6000	70-98	Instantáneo	si (balasto y cebador)
Fluorescente compacta	7,5-50	8000	57-65	2700-6000	85	Instantáneo	Si (balasto electrónico)
Luz de mezcla	160-500	6000	19-28	3600	60	E: 2min, R: 5-10 min	no
Mercurio A.P.	50-2000	24000	32-60	3500-4500	40-70	E: 4-5 min, R: 3-6 min	no
Halogenuro metálico	70-3500	10000	75-105	3000-6000	80-90	E: 3-10 min	si (arrancador)
Inducción	70-150	60000	80	3000	>80	Instantáneo	Si (balasto electrónico)
Sodio B.P.	18-180	6000-8000	100-199	-	-	E: 15min R: 3min	si
Sodio A.P.	35-1000	8000	60-130	2000-2200	25-50	E: 5-10min R: 1min	si
Sodio Blanco	35-150	12000-15000	40-50	2500	85	E: 12min, R: 3min	Balasto y unidad control
LEDs	1,5-50	50000	60 - 120	2500 - 8000	70 - 98	Instantáneo	Si, incorporado en luminaria

## NORMATIVA

Aspectos normativos que condicionan el diseño:

- Nivel de iluminación
- Uniformidad
- Eficiencia energética

**CTE. HE - 3 y SUA – 4**

**UNE EN 12464**

## NORMATIVA

### UNE EN 12464

**Tabla 5.26 – Oficinas**

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ –	$U_o$ –	$R_a$ –	Requisitos específicos
5.26.1	Archivo, copias, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.3	Dibujo técnico	750	16	0,70	80	
5.26.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.26.6	Mostrador de recepción	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archivos	200	25	0,40	80	

## NORMATIVA

### CTE SUA - 4

#### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

- 1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

- 2 En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

## NORMATIVA

**CTE HE – 3**Valor de la eficiencia energética de la instalación **VEEI**

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [ $m^2$ ];E<sub>m</sub> la *iluminancia media horizontal mantenida* [lux]

## NORMATIVA

## CTE HE – 3

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0

## NORMATIVA

### CTE HE – 3

La potencia instalada también está limitada.

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m <sup>2</sup> ]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

## CÁLCULOS

# DIALux

