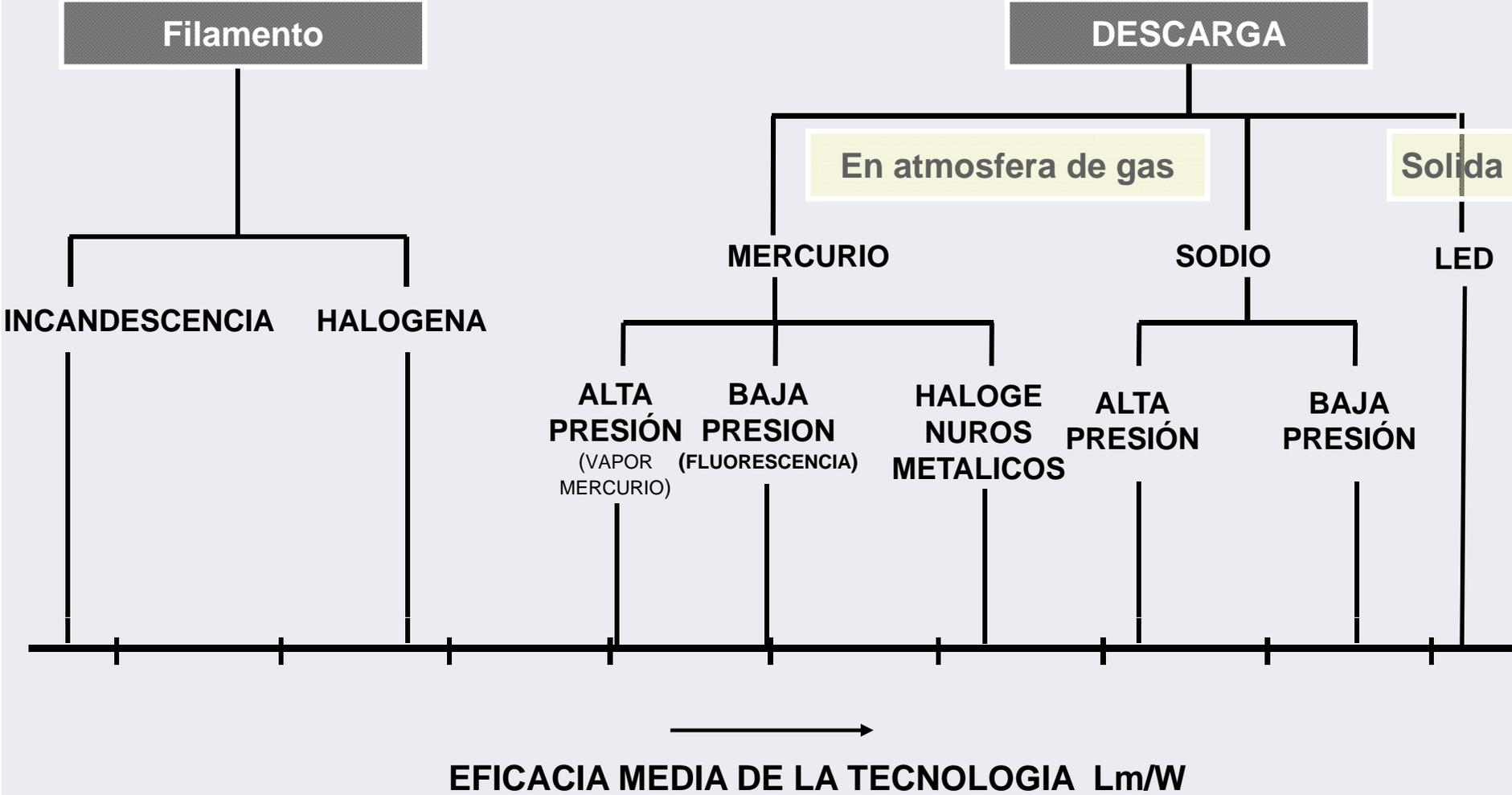


Iluminación LED: Solución del Presente y del Futuro

*“Lighting the way to warmth and harmony
with people and environment”*

Tecnología LED: Iluminación Electrónica

Evolución de la iluminación



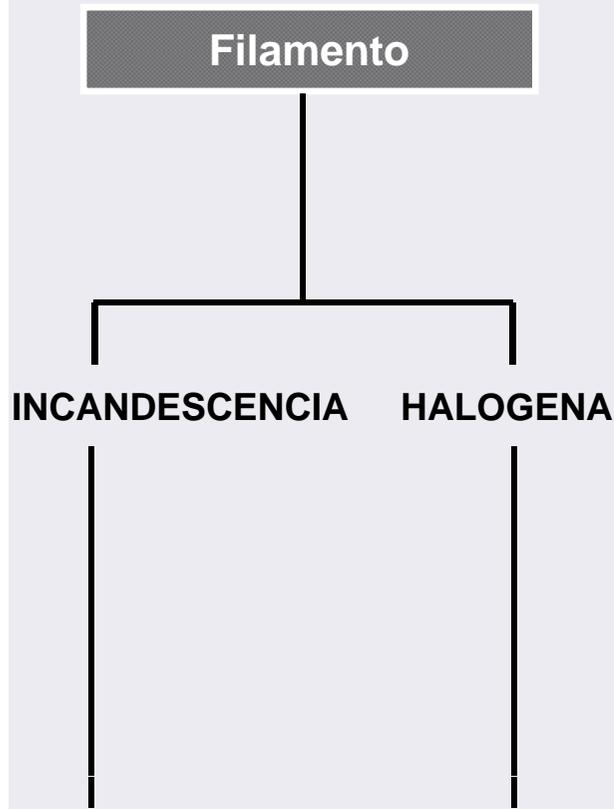
Evolución de la iluminación

Principio físico: en un recipiente vacío de aire, a pasar el corriente eléctrico en el filamento de tungsteno, se enciende y da luz



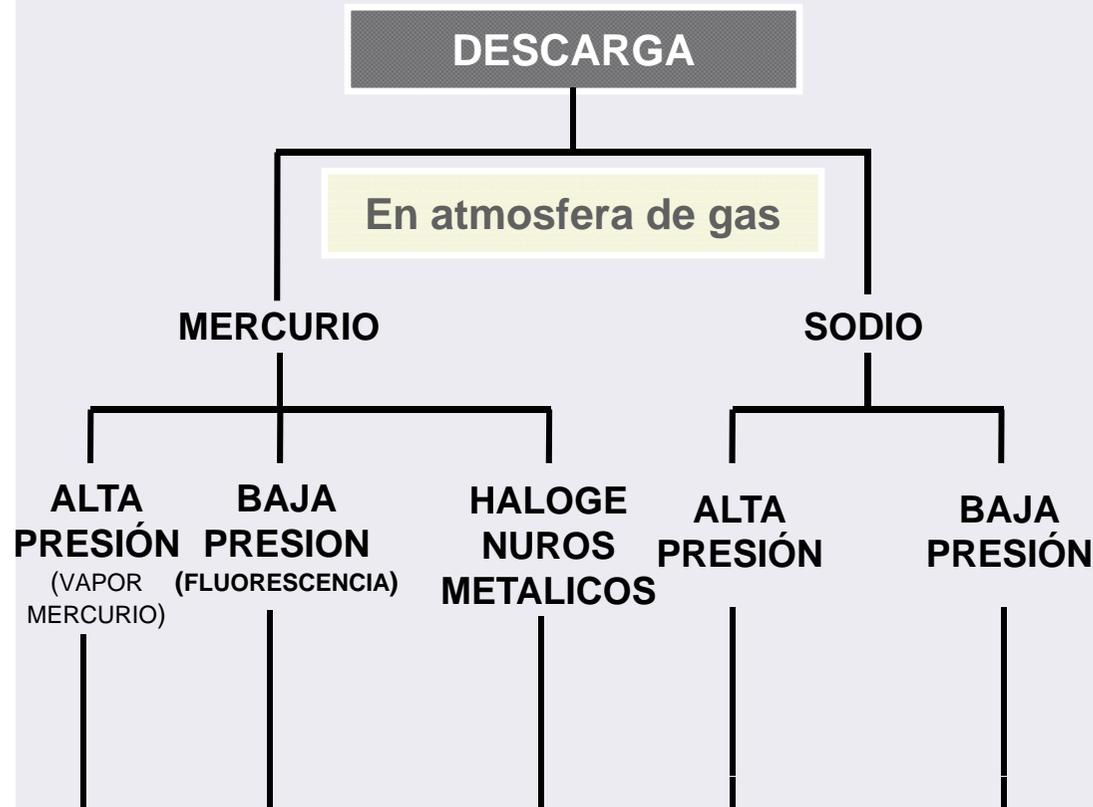
Vida Media: hasta 2.000 horas
Rendimiento: 10 – 22 lm/W
IRC: 100

Toshiba fabrico y comercializo la primera bombilla incandescente de Japón en 1876. (fue el primero)



—————>
EFICACIA MEDIA DE LA TECNOLOGIA Lm/W

Evolución de la iluminación



Principio físico - químico:

La luz se consigue estableciendo una corriente eléctrica entre dos electrodos situados en un tubo lleno con un gas o vapor ionizado.



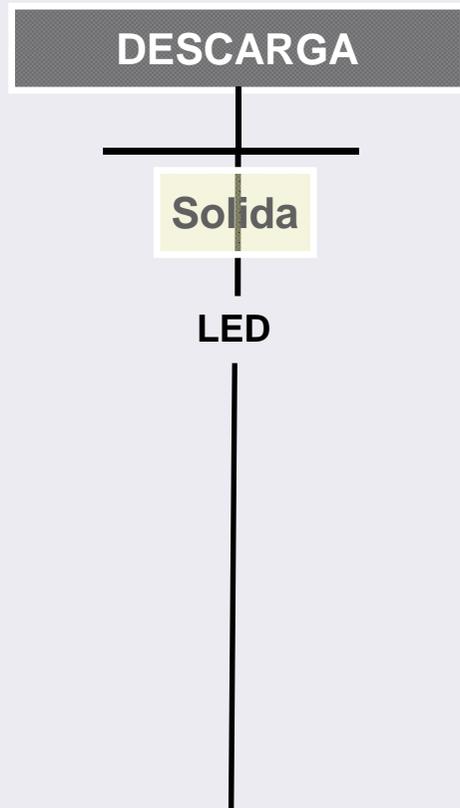
Vida Media: hasta 25.000 horas

Rendimiento: 22,4-106 lm/W

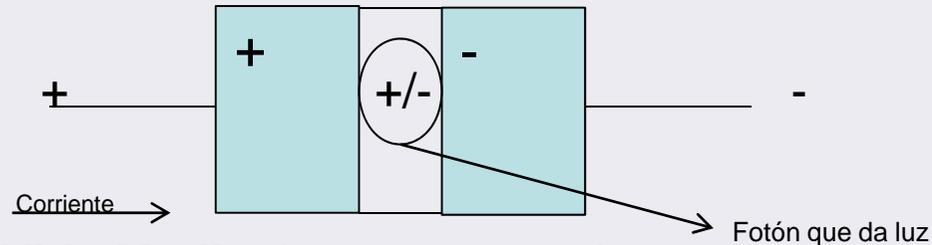
IRC: entre 30 y 90

Toshiba fabrica descarga desde 1941

Evolución de la iluminación



Principio electrónico: al contrario de los dos otros procesos, no interviene ningún cambio de estado del material (del filamento o del gas), la luz se produce por las propias características físicas del semiconductor



Vida Media: hasta 100.000 horas

Rendimiento: hasta más de 100lm/W

IRC: 70-90

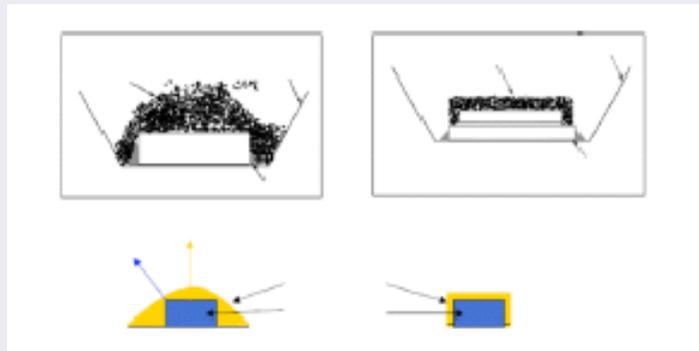
Toshiba creó su división de Iluminación LED en 2008

→
EFICACIA MEDIA DE LA TECNOLOGIA Lm/W

Aspectos críticos de la tecnología LED

➤ LED de Luz Blanca:

- Dos métodos:
=>Mezcla de los tres colores básicos de LED: Rojo, Verde, Azul
=>***Sobre el chip de LED azul, una capa de fósforos amarillos***
- El fosforo se añade en una capa mas o menos precisa. **Más precisión garantiza una mejor uniformidad**



- + fina es la capa de fosforo, + frio es el blanco, + más rendimiento tiene el LED, **peor** índice de reproducción cromática

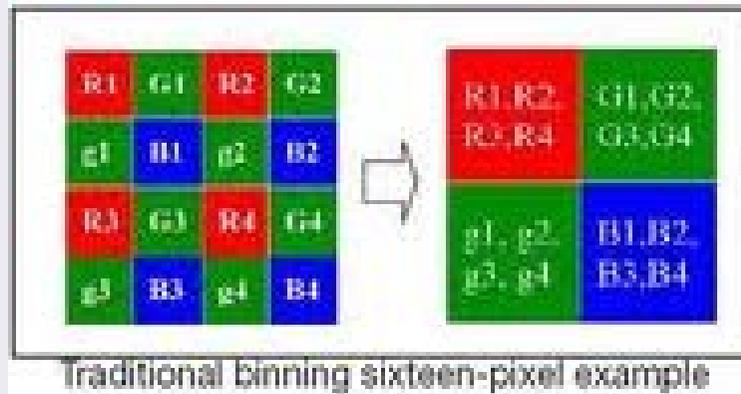
Aspectos críticos de la tecnología LED

➤ Agrupamiento de los chips de LED:

La fabricación de chips de LEDs es un trabajo de gran precisión. Por ejemplo, la temperatura debe de ser constante al largo del proceso +/-0,5°C a 800°C.

Cualquier tolerancia en el proceso altera sus características de color, de eficiencia y voltaje. Así que se clasifican, se «agrupan» según estos valores que comparten.

Los fabricantes de iluminación de calidad seleccionan chips agrupados para garantizar la uniformidad de color y comportamiento al largo de la instalación.



Aspectos críticos de la tecnología LED

➤ Gestión del calor:

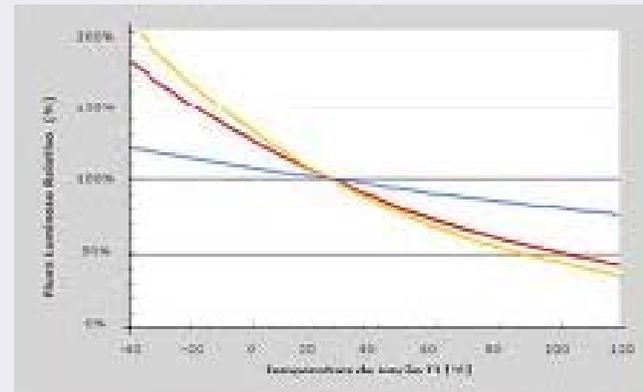
El LED como cualquier fuente de luz no convierte toda la energía que emite en luz (entre un 15% y un 50%).

El LED da un mayor rendimiento cuando funciona en temperaturas frías.

El calor afecta a tres parámetros muy importante:

- *Su vida Media*
- *Su flujo luminoso*
- *Su temperatura de color*

La disipación correcta del calor emitido por el chip de LED es clave en el funcionamiento de un producto LED



Aspectos críticos de la tecnología LED

➤ El trabajo de sistema optico:

La emisión de luz de un LED es muy concentrada.

El trabajo de la óptica es clave para garantizar confort visual y calidad de la solución de iluminación.

Así se consiguen lámparas de LED que son sustitución reales de las lámparas tradicionales:

- Lámparas non direccionales con un ángulo de difusión de 260°
- Lámparas reflectoras con una haz uniforme y bien definido
- Luminarias con un amplia difusión de luz.



Ventajas de la tecnología LED

Ventajas

- Ofrecen más de un **80% de ahorro energético**
- **No llevan sustancias peligrosas**
- Gracias a su larga vida media, ahorras tanto **en mantenimiento** como **en reemplazo de productos**
- **Vida útil muy larga** (hasta 50.000 horas con el 30% de depreciación)
- **Tecnología Muy eficaz**

ECOLOGÍA
NOMÍA

Ventajas

➤ Flexibilidad y adaptabilidad:

- Gran calidad de luz: **sin IR ni UV**
- Productos más **compactos**
- **Luz directa que incrementa la eficiencia**
- Sin sensibilidad a las vibraciones
- **Menor dispersión de la luz al hemisferio superior**
- Varias tonalidades de blancos
- Fácil Regulación
- Encendido instantáneo
- Funcionan muy bien en bajas temperaturas (-40°)



Guía de Cambio a la tecnología LED

Trucos de iluminación

➤ En cuanto a lámparas de tipo tradicional.

- La eficiencia de una lámpara non- direccional se mide en lumen/ vatio
- Existe una tabla oficial de conversión de lúmenes de lámparas LED a los vatios tradicionales de lámparas incandescentes



¡CAMBIATE!



| Correspondencia flujo luminoso (lm) LED con vatios tradicionales | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 136lm | 249lm | 470lm | 806lm | 1055lm | 1521lm | 2452lm | 3452lm |
| 15W | 25W | 40W | 60W | 75W | 100W | 150W | 200W |

➤ En cuanto a lámparas de tipo direccional.

- La intensidad luminosa de una lámpara reflectora se mide en candela
- No existe una tabla de conversión buscar lámparas que emiten las mismas candelas
- Es importante fijarse en los grados de apertura para encontrar el tipo de iluminación adecuado



10°

Iluminación
de realce

25°

Iluminación
Ambiental

35°

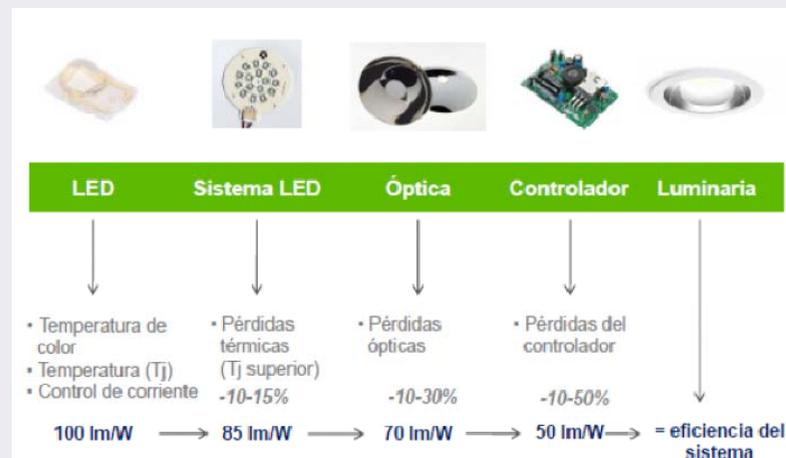
Iluminación
General

Trucos de iluminación

➤ En cuanto a luminarias.

- La eficiencia de una luminaria se mide en función en lm/W
- Para el consumo de una luminaria, implica el consumo de las lámparas como del equipo que lleva para que funcione
- Una luminaria se diseña en función de la fuente de luz que va llevar para asegurar el confort visual y la seguridad eléctrica. El fabricante hace ensayos y asegurar el marcaje CE en función de las características. Cualquier cambio en el montaje eléctrico hace que no vale la certificación CE.

➤ Rendimiento/ eficacia:



Solución Toshiba

Solución Toshiba

- En Abril **2008**, Toshiba abre en Japón la división New Lighting Systems dedicada a la **iluminación LED**

Sinergias entre 4 grandes tecnologías de Toshiba:

Iluminación General, Iluminación Industrial, Semiconductores, Electronica

- Toshiba gracias a su **LARGA experiencia en electrónica e iluminación** ofrece:
 - ***Tecnología LED única y innovadora***
 - ***Alta calidad y rendimiento (p.ej: mismos baches, exclusivo disipadores de calor)***
 - ***Garantía mínima de 3 años***
- Toshiba tiene un fuerte compromiso con el respecto del medio- ambiente: **los productos se fabrican más allá de las reglamentaciones actuales.**

Programa Environmental Vision 2050 de Toshiba:

«Hombres y mujeres con un estilo de vida en perfecta armonía con le planeta»

Solución Toshiba

- Una amplia gama de productos

Lámparas convencionales



Potencia: 3.5 W / 5.5 W / 8.4 W
Base: E27 / B22
Temperatura de color: 2,700 K / 4,000 K
Flujo luminoso: 200 lm / 320 lm / 460 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas



Potencia: 5.3 W
Base: E27
Temperatura de color: 2,700 K / 4,000 K
Flujo luminoso: 290 lm / 350 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas



Lámpara MR16
Base: GU5.3 / GU10
Temperatura de color: 3,500 K
CRI: 80
Duración: 24,000 horas

Focos



Potencia: 7.3 W
temperatura de color: 2,700 K / 4,000 K
Flujo luminoso: 290 lm / 390 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas



Potencia: 14.1 W
Temperatura de color: 2,700 K / 4,000 K
Flujo luminoso: 600 lm / 700 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas



Potencia: 26 W
Temperatura de color: 2,700 K / 4,000 K
Flujo luminoso: 1,275 lm / 1,635 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas

Solución Toshiba

- Una amplia gama de productos

Luminarias empotradas y para montaje en superficies



Potencia: 38 W / 57 W
temperatura de color: 4,000 K
Flujo luminoso: 2,200 lm / 3,400 lm
CRI: 80
duración: 40,000 horas



Potencia: 38 W / 57 W
Temperatura de color: 4,000 K
Flujo luminoso: 2,200 lm / 3,400 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas



Potencia: 37 W / 57 W
Temperatura de color: 4,000 K
Flujo luminoso: 2,200 lm / 3,400 lm
CRI: 80
Duración: 40,000 horas

Iluminación exterior



Potencia: 16.50 W
Temperatura de color: 5,050 K
Flujo Luminoso: 1,214 lm
CRI: 70
Duración: 40,000 horas

Los documentos y fotografías no son vinculantes y pueden cambiar sin aviso previo.

Caso Practico

Hosteleria

De la incandescencia a la tecnología LED Toshiba:



Halógena GU10



Halógena Bajo Voltaje MR16

Cambio Lámpara



Luminarias + una de estas dos lámparas

Cambio Lámpara + Luminaria



Hosteleria

**De la fluorescencia a la tecnología LED Toshiba:
En este caso solo se puede cambiar la luminaria entera**

Downlight fluorescencia Compacta 2*18W



Cambio Lámpara + Luminaria



Hostelería

- Inventario Iluminación:**



Reinstalar Lámparas en condiciones actuales

| <i>Tipo de lámparas</i> | <i>Numero de Lámparas</i> | <i>Potencia (W)</i> | <i>Vida Media (H)</i> |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| PAR20 | 15 | 35 | 2.000 |
| GU10 -50 | 45 | 50 | 2.000 |
| GU10 -50 D | 10 | 50 | 2.000 |
| MR16 | 10 | 20 | 2.000 |
| Downlight 2*18W + balasto | 30 | 41 | 12.000 |
| Potencia Total Instalación | | 4.205 | |
| Horas de funcionamiento anual: | | 3.132 | |
| días | 261 | horas/día | 12 |
| KWh | | 0,14 € | |
| Consumo Electrico | | 1.843,81 € | |

Hostelería

- Ahorro a nivel de gastos eléctricos:

Reinstalar Lámparas en condiciones actuales

| Tipo de lámparas | Numero de Lámparas | Potencia (W) | Vida Media (H) |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| PAR20 | 15 | 35 | 2.000 |
| GU10 -50 | 45 | 50 | 2.000 |
| GU10 -50 D | 10 | 50 | 2.000 |
| MR16 | 10 | 20 | 2.000 |
| Downlight 2*18W + balasto | 30 | 41 | 12.000 |
| Potencia Total Instalación | | 4.205 | |
| Horas de funcionamiento anual: | | 3.132 | |
| días | 261 | horas/día | 12 |
| KWh | | 0,14 € | |
| Consumo Electrico | | 1.843,81 € | |

Cambiar por solución LED

| Tipo de lámparas | Numero de Lámparas | Potencia (w) | Vida Media (H) |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| PAR20 | 15 | 9,00 | 40.000 |
| GU10 -50 | 45 | 8,50 | 40.000 |
| E- Core 500 | 10 | 7,20 | 40.000 |
| MR16 | 10 | 4,50 | 20.000 |
| Downlight 2000 | 30 | 26 | 40.000 |
| Potencia Total Instalación | | 1.343 | |
| Horas de funcionamiento anual: | | 3.132 | |
| días | 261 | horas/día | 12 |
| KWh | | 0,14 € | |
| Consumo Electrico | | 588,66 € | |

Ahorro Factura Electricidad Anual (sin considerar aumento coste electricidad)

Reemplazo Lámparas

| | |
|---|------------|
| € | 1.255,15 € |
| % | -68,07% |

Hostelería

- Ahorro a nivel de mantenimiento:**

Calculos Costes Mantenimiento 10 años

| Factura Mantenimiento Tipo de lámparas | Inicial Euros | Reemplazo Euros | Mantenimiento Euros |
|---|------------------|--------------------|------------------------|
| GU10 | 317,70 | 4.765,50 | 23.625,00 |
| Gu10 D | 70,60 | 1.059,00 | 5.250,00 |
| MR16 | 70,60 | 1.059,00 | 5.250,00 |
| Downlight 2*18W + balasto | 900,00 | 1.800,00 | 2.100,00 |
| Total | 1.417,55 | 12.938,25 | 39.600,00 |

Calculos Costes Mantenimiento 10 años

| Factura Mantenimiento Tipo de lámparas | Inicial Euros | Reemplazo Euros | Mantenimiento Euros |
|---|------------------|--------------------|------------------------|
| GU10 | 765,00 | 382,50 | 2700 |
| E - Core 500 | 1.850,00 | 277,50 | 300 |
| MR16 | 170,00 | 85,00 | 300 |
| Downlight 2000 | 14.550,00 | 7.275,00 | 900 |
| Total | 17.732,50 | 8.020,00 | 3.975,00 |

Ahorro Mantenimiento 10 años

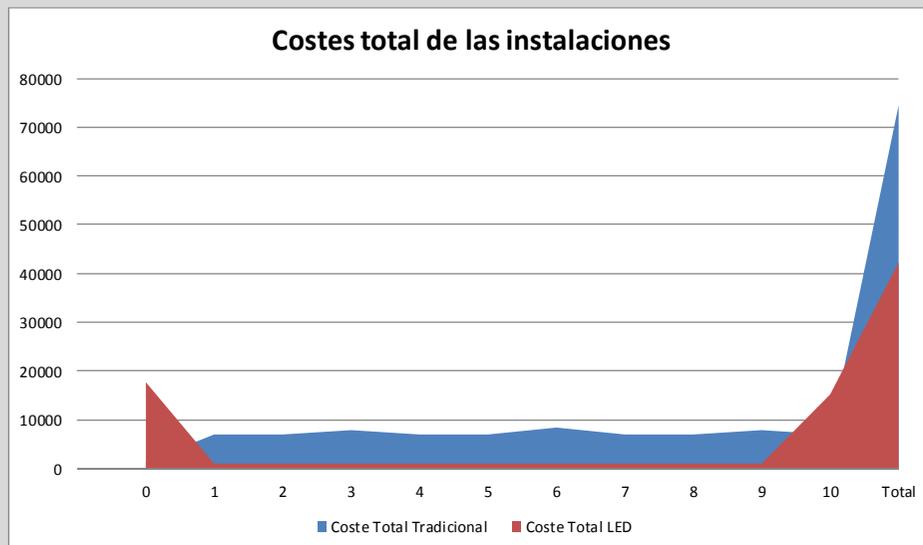
| | |
|---|-----------|
| € | 40.543,25 |
| % | -77,17% |

- ⇒ Inicial: coste de inversión de lámparas: por ejemplo en el caso de la GU10; 50 unidades de la instalación por el PVP de la lámpara-
GU10: 45 X 7,06€ = 317,70€
 - ⇒ Reemplazo: coste total en 10 años de reemplazo de las lámparas por el numero de veces que haya que cambiar la lámpara en función de su vida media y del numero de horas de encendido por año-
GU10: Horas de encendido anual: 3132. => Durante 10 años: 31320h
Vida Media de la lámpara: 2.000 Numero de cambios: (31320-2.000)/2.000= 14,66=> 15 veces
Coste Reemplazo: Numero de Veces *Coste Inicial= 15*317,7=4765,50€
 - ⇒ Mantenimiento: coste de la empresa de mantenimiento por el cambio de cada lámpara
GU10: Numero de Cambios* Precio de Cambio de una lámpara* el numero de lámparas instaladas
 - ⇒ Ahorro Mantenimiento: (Total Reemplazo tradicional + Total Mantenimiento Tradicional) - (Total Reemplazo LED + Total Mantenimiento LED)
- Nota: No se considera la inversión inicial en los cálculos

Hostelería

- Ahorro total de las instalaciones:

Retorno Inversión



| Año | Coste Total Tradicional | Coste Total LED | Retorno Inversión |
|-------|-------------------------|-----------------|-------------------|
| 0 | 1.417,55 | 17.732,50 | 16.314,95 |
| 1 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 2 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 3 | 7.886,41 € | 1.033,25 € | 6.853,16 |
| 4 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 5 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 6 | 8.403,96 € | 1.033,25 € | 7.370,71 |
| 7 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 8 | 6.986,41 € | 1.033,25 € | 5.953,16 |
| 9 | 7.886,41 € | 1.033,25 € | 6.853,16 |
| 10 | 6.986,41 € | 15.219,25 € | 8.232,84 |
| Total | 74.499,23 | 42.251,02 | 32.248,21 |

En el año 0, se consideran los costes inicial es de instalación de productos.

A partir de año 1.

Coste Total :Coste Electricidad Anual *8% de subida de la electricidad +Coste Reemplazo Anual + Coste Mantenimiento Anual

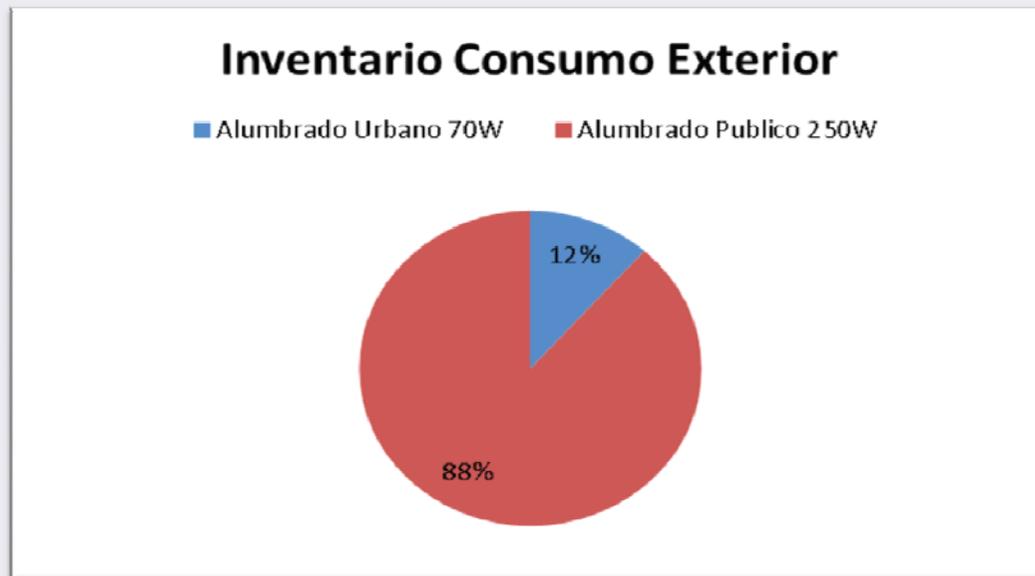
Se calcula de la Misma Manera el coste total tradicional que el coste total LED

Retorno Inversión es la diferencia entre el coste tradicional y el coste LED

- Se ha considerado que el coste de electricidad subiría un 8%/ año- Entre 2006 y 2010, subía la electricidad un 40%
- El coste de mantenimiento (reemplazo de una lámpara por mantenimiento): 35€/ lámpara en interior; 180€/ lámpara en exterior
- El precio de LED de la tecnología actual bajaría dentro de 10 años un 50%

Ayuntamiento – Instalación Tradicional

- Inventario Iluminación Exterior:



| Tipo de lámparas | Numero de Lámparas | Potencia (W) | Vida Media (H) |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| Alumbrado Urbano 70W | 20 | 82 | 9.000 |
| Alumbrado Publico 250W | 50 | 250 | 25.000 |
| Potencia Total Instalación | | 14.140 | |
| Horas de funcionamiento anual: | | 4.380 | |
| días | 365 | horas/día | 12 |
| KWh | | 0,14 € | |
| Consumo Electrico | | 8.670,65 € | |

Ayuntamiento

- Ahorro a nivel de gastos eléctricos:**

Instalación tradicional

Reinstalar Lámparas en condiciones actuales

| Tipo de lámparas | Numero de Lámparas | Potencia (W) | Vida Media (H) |
|------------------------|--------------------|--------------|----------------|
| Alumbrado Urbano 70W | 20 | 82 | 9.000 |
| Alumbrado Publico 250W | 50 | 250 | 25.000 |

Potencia Total Instalación (W) 14.140

Horas de funcionamiento anual (h): 4.380
 días 365 horas/día 12

Coste KW/h 0,14 €

Consumo Electrico: 8.670,65 €

Horas de funcionamiento anual (h)/1000 x Coste KW/h

Instalación nueva tecnología LED

Cambiar por solución LED

| Tipo de lámparas | Numero de Lámparas | Potencia (W) | Vida Media (H) |
|-----------------------|--------------------|--------------|----------------|
| Luminaria LED Urbano | 20 | 32 | 60.000 |
| Luminaria LED Público | 50 | 145 | 60.000 |

Potencia Total Instalación (W) 7.890

Horas de funcionamiento anual (h): 4.380
 días 365 horas/día 12

Coste KW/h 0,14 €

Consumo Electrico 4.838,15 €

Horas de funcionamiento anual (h)/1000 x Coste KW/h

Ahorro Factura Electricidad Anual

€ **3.832,50 €**
 % **-44,20%**

Ayuntamiento

Alumbrado Exterior: De Descarga a la tecnología LED Toshiba:

Tradicional:



Farola de sodio 250W o de halogenuro metálico 70W

Cambio Lámpara + Luminaria

Nueva Tecnología LED:



Ayuntamiento

- Ahorro a nivel de mantenimiento:**

Calculos Costes Mantenimiento 10 años

| Factura Mantenimiento | Inicial (1) | Reemplazo (2) | Mantenimiento (3) |
|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Tipo de lámparas | Euros | Euros | Euros |
| Alumbrado Urbano 70W | 600,00 | 3.600,00 | 14.400,00 |
| Alumbrado Publico 250W | 1.000,00 | 1.750,00 | 9.000,00 |
| Total | 1.600,00 | 5.350,00 | 23.400,00 |

Calculos Costes Mantenimiento 10 años

| Factura Mantenimiento | Inicial (1) | Reemplazo (2) | Mantenimiento (3) |
|-----------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Tipo de lámparas | Euros | Euros | Euros |
| Luminaria LED Urbano | 10.000,00 | - | 0 |
| Luminaria LED Público | 40.000,00 | - | 0 |
| Total | 50.000,00 | - | - |

Ahorro Mantenimiento 10 años

| | |
|---|-----------|
| € | 28.750,00 |
| % | -100,00% |

Ejemplo:

⇒(1) Inicial: coste de inversión de lámparas: por ejemplo en el caso de la GU10; 50 unidades de la instalación por el PVP de la lámpara

⇒(2) Reemplazo: coste total en 10 años de reemplazo de las lámparas por el numero de veces que haya que cambiar la lámpara en función de su vida media y del numero de horas de encendido por año

⇒(3) Mantenimiento: coste de la empresa de mantenimiento por el cambio de cada lámpara

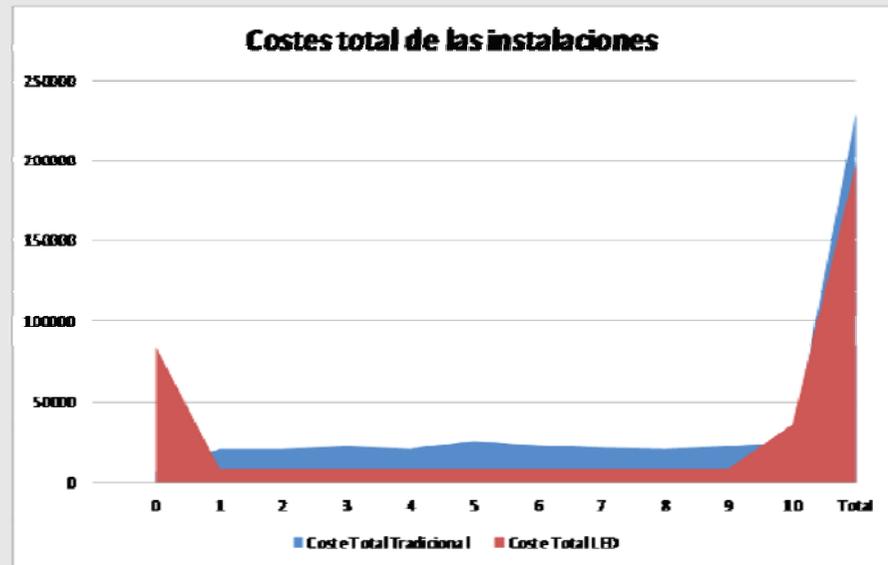
⇒Ahorro Mantenimiento: (Reemplazo tradicional + Mantenimiento Tradicional) - (Reemplazo LED + Mantenimiento LED)

Nota: No se considera la inversión inicial en los cálculos

Ayuntamiento

- Ahorro total de las instalaciones:**

Retorno Inversión



| Año | Coste Total Tradicional | Coste Total LED | Retorno Inversión |
|-------|-------------------------|-----------------|-------------------|
| 0 | 6.540,43 | 84.300,00 | 77.759,57 |
| 1 | 20.966,09 € | 8.561,08 € | 12.405,01 |
| 2 | 20.966,09 € | 8.561,08 € | 12.405,01 |
| 3 | 22.166,09 € | 8.561,08 € | 13.605,01 |
| 4 | 20.966,09 € | 8.561,08 € | 12.405,01 |
| 5 | 25.666,09 € | 8.561,08 € | 17.105,01 |
| 6 | 22.806,52 € | 8.561,08 € | 14.245,44 |
| 7 | 21.566,09 € | 8.561,08 € | 13.005,01 |
| 8 | 20.966,09 € | 8.561,08 € | 12.405,01 |
| 9 | 22.166,09 € | 8.561,08 € | 13.605,01 |
| 10 | 25.066,09 € | 36.001,08 € | 10.934,99 |
| Total | 229.841,74 | 197.350,80 | 32.490,94 |

En el año 0, se consideran los costes inicial es de instalación de productos.

A partir de año 1.

Coste Total :Coste Electricidad Anual *8% de subida de la electricidad +Coste Reemplazo Anual + Coste Mantenimiento Anual

Se calcula de la Misma Manera el coste total tradicional que el coste total LED

Retorno Inversión es la diferencia entre el coste tradicional y el coste LED

Después de 10 años, se ve claramente en este ejemplo que instalando LED a pesar del coste de inicial se pueden ahorrar: 24.279,56€

- Se ha considerado que el coste de electricidad subiría un 8%/ año- Entre 2006 y 2010, subía la electricidad un 40%

- El coste de mantenimiento (reemplazo de una lámpara por mantenimiento): 35€/ lámpara en interior; 180€/ lámpara en exterior

- El precio de LED de la tecnología actual bajaría dentro de 10 años un 50%

- No se ha considerado el coste de reemplazo de las farolas en alumbrado tradicional (no LED) => los ayuntamientos tendrán que hacerlo para conseguir los objetivos

Conclusión

- La fuente de luz LED es **electrónica, delicada y muy adaptable**
- **Control y dominio** de la tecnología permiten **DISEÑAR** ya soluciones realmente **más eficientes y ecológicas**
- **Es una inversión rentable** tanto para el bolsillo como para el medio ambiente.

