



**JESÚS M<sup>a</sup> ESPINOSA**



## Fuentes de luz tradicionales

### Incandescente



- **Pro:** Muy económico, buen IRC
- **Contra:** Corta vida, baja eficiencia energética

### Lámpara de descarga de alta intensidad



- **Pro:** Eficiente
- **Contra:** IRC pobre, corta vida

### Fluorescente



- Pro:** Económico, eficiencia energética
- Contra:** No funciona en ambiente frío, difícil/costoso para ser regulable, mercurio

### Fluorescente compacta



- Pro:** Eficiencia energética
- Contra:** IRC pobre, no funciona en ambiente frío, alto coste, mercurio

### Halógena



- Pro:** buen IRC, luz focalizada
- Contra:** Corta vida, baja eficiencia energética

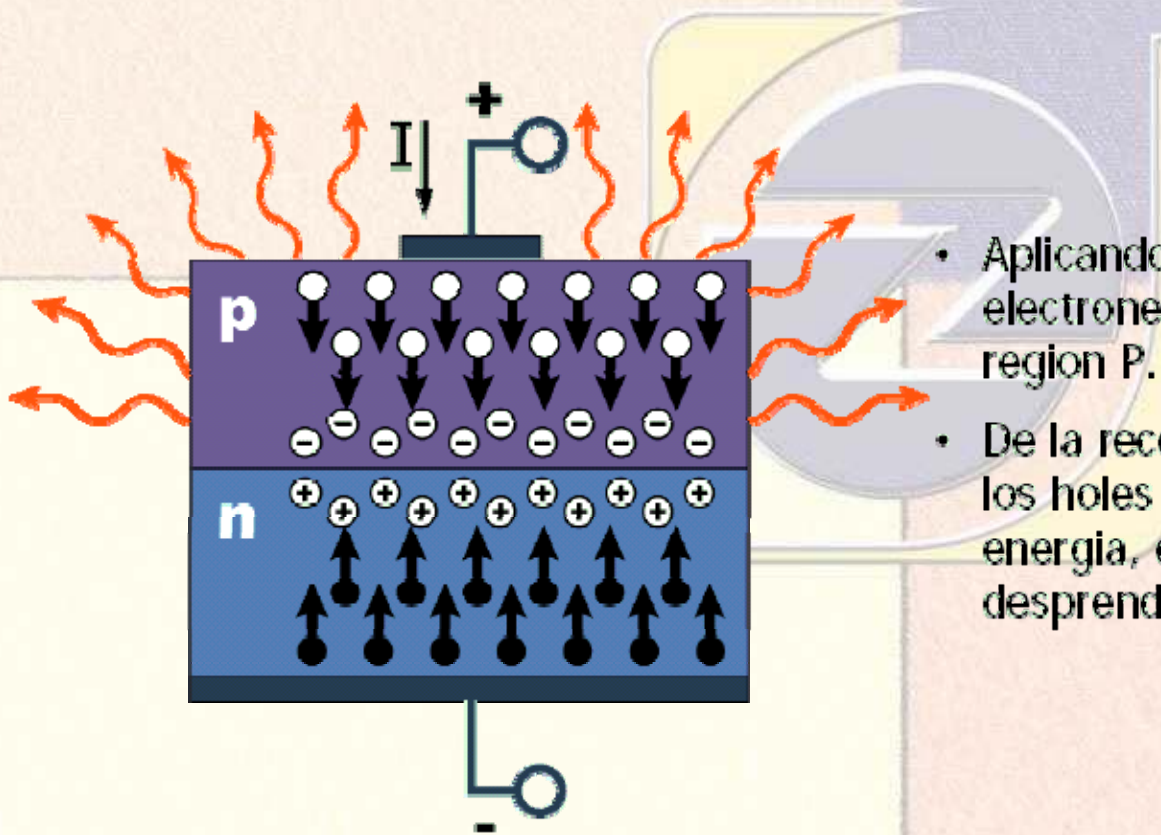
# LED – LA ILUMINACIÓN EFICIENTE

- **¿Qué es un Led y cómo funciona?**

El LED (*Light Emitting Diode*) es una fuente de luz, eficiente, libre de radiación UV e infrarrojos con un consumo de electricidad mínimo y una larga vida útil.



El **LED** (diodo irradiado), es un dispositivo semiconductor capaz de emitir luz cuando esté polarizado eléctricamente.



- Aplicando una diferencia de potencial, los electrones fluyen desde la region N a la region P.
- De la recombinación de los electrones (-) y los holes (+) se obtiene un exceso de energía, ese exceso de energía se desprende en forma de luz monocromática.



# ¿Cómo es un LED real?

**En la practica las características y el formato de los Leds son las siguientes**

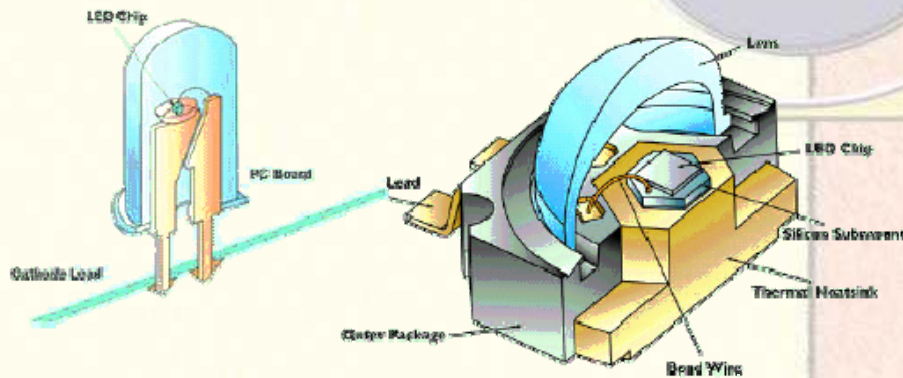


Las propiedades basicas de los LEDS son:

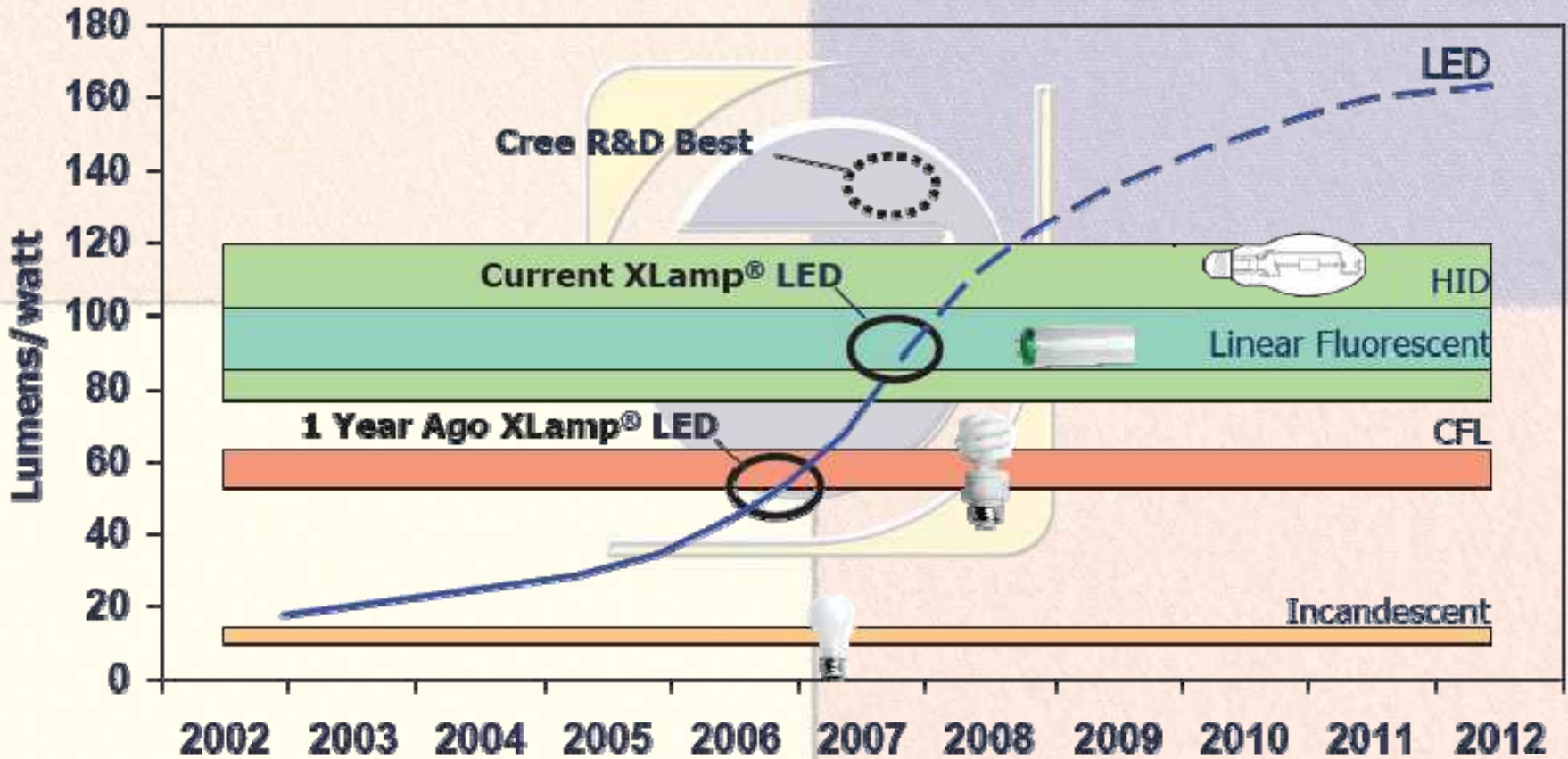
- Dos terminales de alimentacion.
- Bajos DC voltage ( $< 4\text{ V}$ )
- La corriente de alimentacion va desde los 5 mA en leds de baja potencia hasta mas de 1 A en leds de alta potencia

• Hay dos tipos de tecnologias:

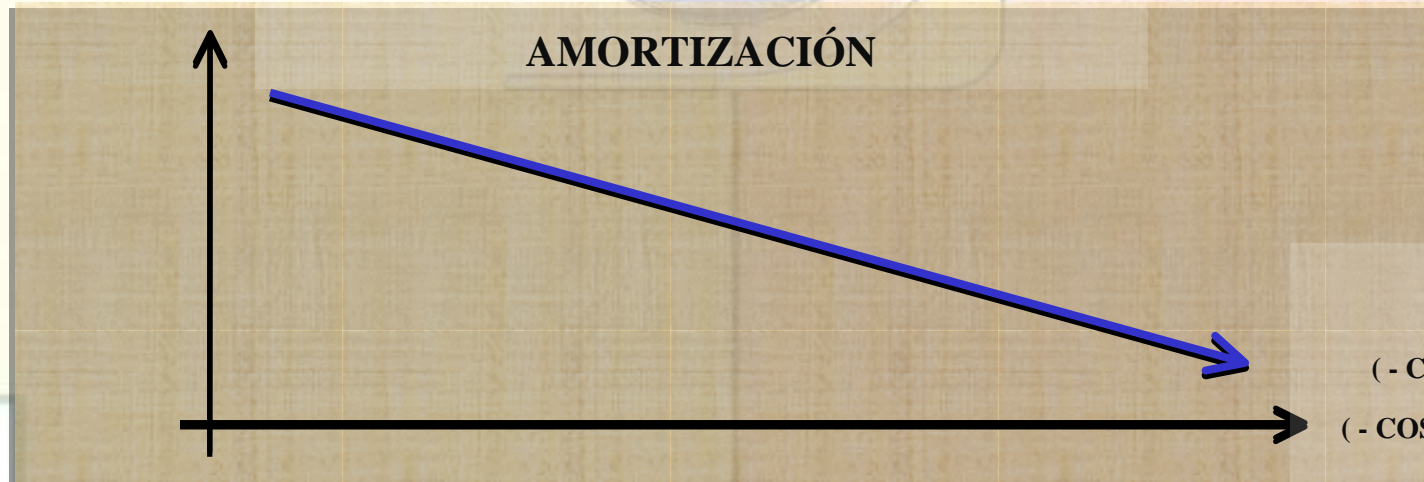
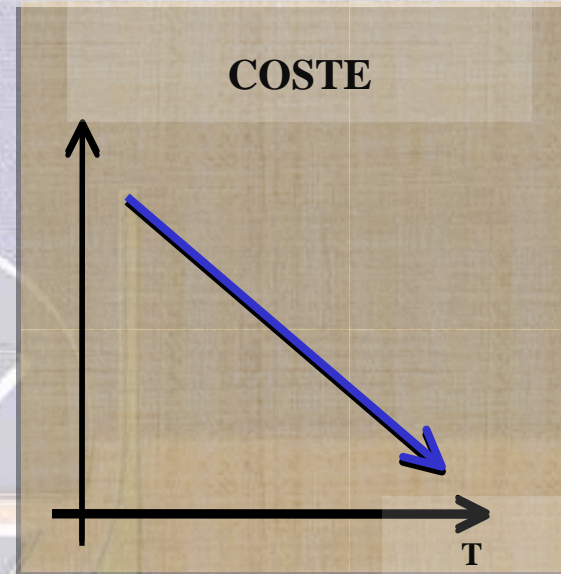
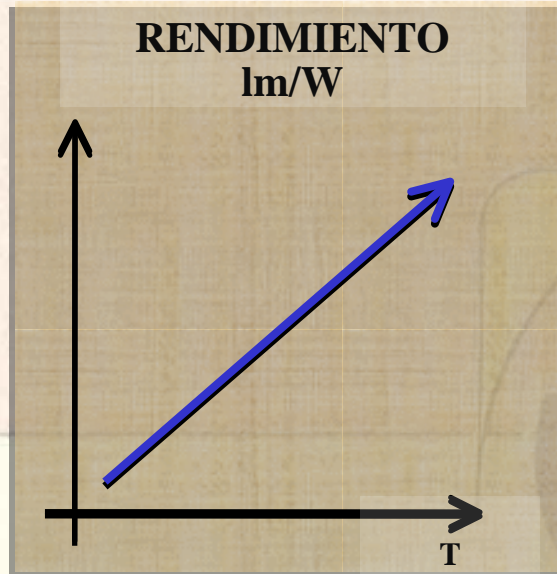
- AlInGap
- InGaN



# LED – FUENTE DE LUZ EN EVOLUCIÓN



## Evolución del LED



## **VENTAJAS DE LOS LEDS**

### **BENEFICIOS DE RENDIMIENTO Y EFICACIA**

- Rendimiento elevado. Gran eficacia lm/W.
- Menor consumo eléctrico.
- Vida útil más larga (menos mantenimiento).

### **BAJO IMPACTO ECOLÓGICO PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

- Bajo consumo = ahorro de energía.
- Control de la luz = menos contaminación lumínica.
- LEDs exentos de mercurio.
- Baja emisión de calor.
- Larga vida = menos residuos.

### **BENEFICIOS LUMÍNICOS**

- Mayor control de la luz.
- Alto índice de reproducción del color (IRC).
- Amplia banda espectral.
- Arranque instantáneo.

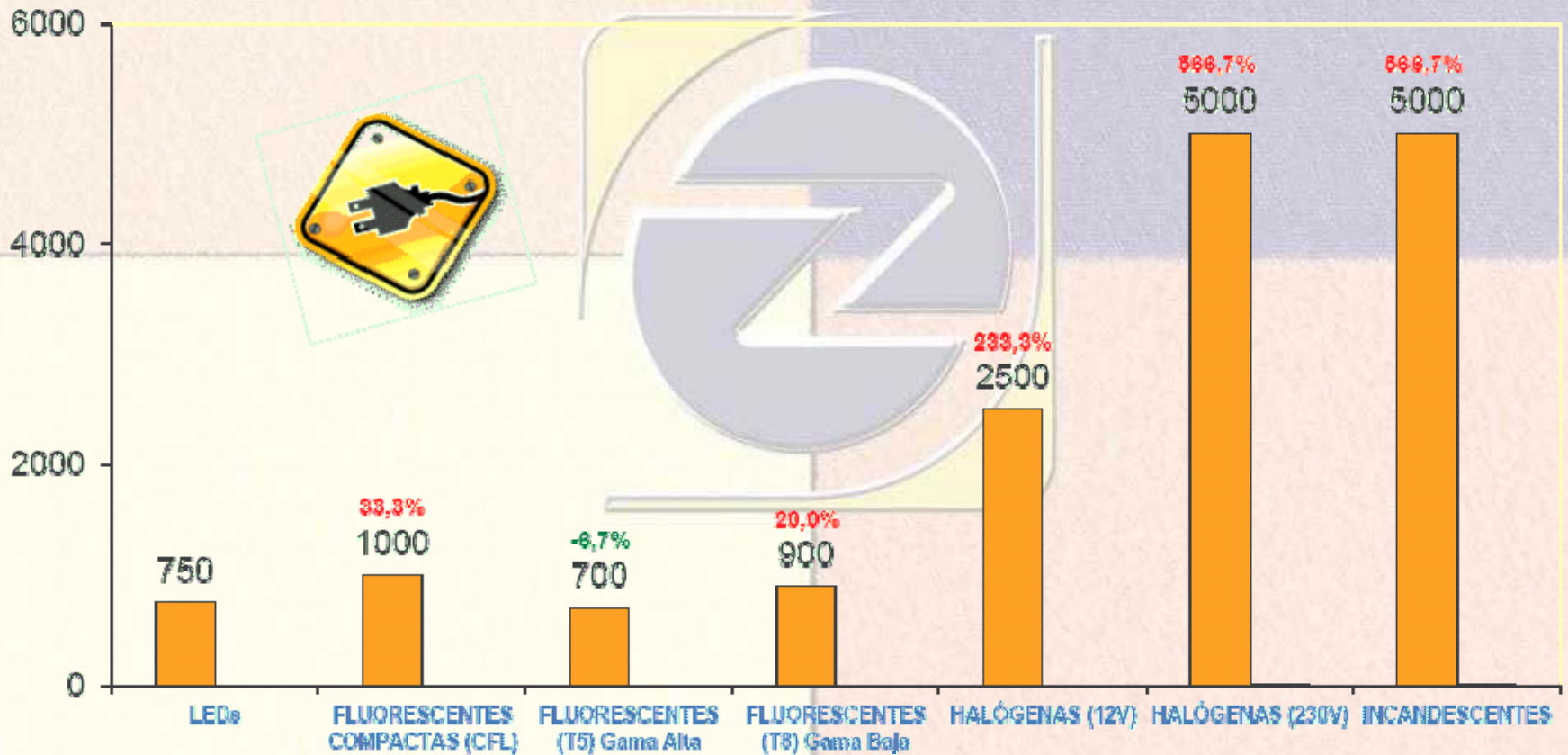


# Tabla comparativa entre diferentes tipos de lámparas

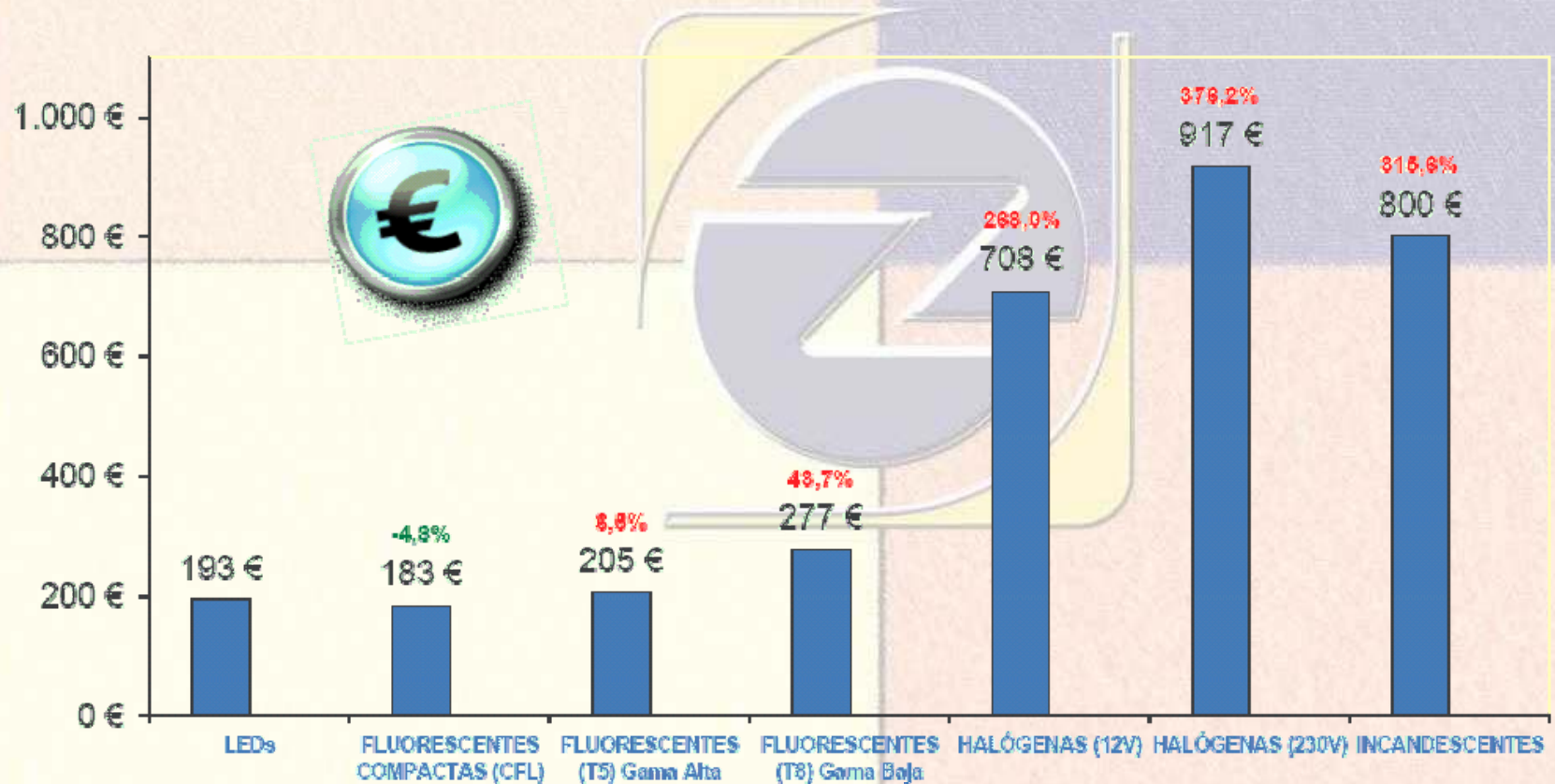
		LEDS	FLUORESCENTES COMPACTAS (CFL)	FLUORESCENTES (T5) Gama Alta	FLUORESCENTES (T8) Gama Baja	HALÓGENAS (12V)	HALÓGENAS (230V)	INCANDESCENTES
<b>DATOS</b>	Potencia lámpara (W)	15	20	14	18	50	100	100
	Eficiencia (lm/W)	60 (lm/W)	60 (lm/W)	96 (lm/W)	35 (lm/W)	25 (lm/W)	13 (lm/W)	12 (lm/W)
	Potencia consumida (W)							
	Precio Lámpara (€)	80 €	10 €	8 €	5 €	15 €	10 €	2 €
	Precio Accesorios (€)	0 €	0 €	12 €	12 €	5 €	0 €	0 €
	Tiempo de vida útil (horas)	50.000	15.000	10.000	6.000	3.000	3.000	2.000
Porcentaje Pérdidas Energía en calor	5%	30%	30%	30%	90%	90%	95%	
<b>VALORES</b>	Consumo Energía al año (8hxdía) (kWh)	43,2	57,6	40,32	51,84	144	288	288
	Coste al año en Energía (0,15 € x kWh) (€/año)	6,5	8,6	6	7,8	21,6	43,2	43,2
	Aumento gasto en Energía (€) (respecto al led)		2,2	-0,4	1,3	15,1	36,7	36,7
	Aumento gasto en Energía (%) (respecto al led)		33,3%	-6,7%	20,0%	233,3%	566,7%	566,7%
	Vida útil (horas)	50.000	15.000	10.000	6.000	3.000	3.000	2.000
	Vida útil (años) (8h x día)	17,4	5,2	3,5	2,1	1	1	0,7
	Coste total (respecto a vida útil del LED) (€)	193 €	183 €	305 €	277 €	708 €	917 €	800 €
	Incremento del gasto (respecto al LED) (€)		-9 €	13 €	84 €	516 €	724 €	608 €
	Incremento del gasto (respecto al LED) (%)		-4,80%	6,50%	43,70%	268,00%	376,20%	315,60%
	Nivel de contaminación (kg/CO2) (0,6 kg CO2 x kW al año)	26	35	24	31	86	173	173
<b>RESUMEN</b>								
Consumo Energía en la vida útil del LED (kWh)	750	1.000	700	900	2.500	5.000	5.000	
Coste en Energía en su vida útil (0,15 € x kWh)	113 €	150 €	105 €	135 €	375 €	750 €	750 €	
Coste total (respecto a vida útil del LED) (€)	193 €	183 €	205 €	277 €	708 €	917 €	800 €	
<b>PORCENTAJES (Respecto al LED)</b>								
Consumo Energía en la vida útil del LED (kWh)		33,30%	-6,70%	20,00%	233,30%	566,70%	566,70%	
Coste total (respecto a vida útil del LED) (€)		-4,80%	6,50%	43,70%	268,00%	376,20%	315,60%	



# Energía (kW/h) consumida por una lámpara de cada tipo durante la vida útil de una de LED's



## Coste (€) en energía y repuestos de cada tipo de lámpara durante la vida útil de una de LED's.



## Emisiones de CO2 (Kg CO2) de cada una de los diferentes tipos de lámpara al año.



# COMPARATIVA REPRODUCCIÓN DE COLOR

**HPS**



**LED**



TIPO DE LÁMPARA	SHP	FLUORESCENCIA	HM	LED	INCANDESCENCIA
IRC	25	79	85	85	100



## COMPARATIVA DE CONSUMO



- **65W BR30 Incandescent**
- **5,135 W**



- **12W LR6 LED**
- **948W – 80% Energy Savings**



# ILUMINACIÓN INTERIOR



REFINO 2+1+2+4



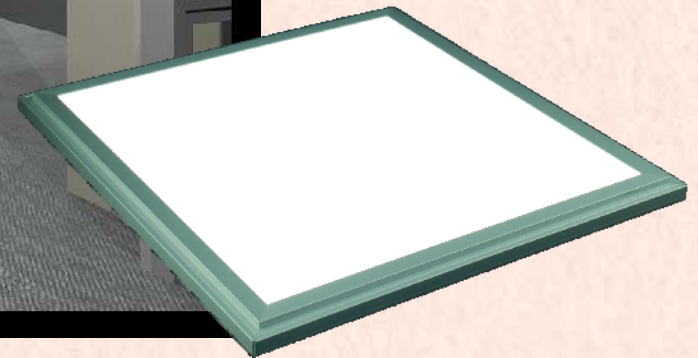
REFINO 2+1+2



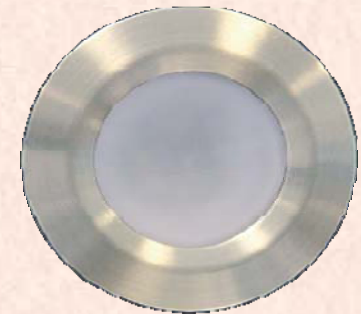
# ILUMINACIÓN INTERIOR



# ILUMINACIÓN INTERIOR



# ILUMINACIÓN EMERGENCIA DE ORIENTACIÓN



# ILUMINACIÓN DE SEÑALIZACIÓN



# ILUMINACIÓN EXTERIOR



# ILUMINACIÓN EXTERIOR



## Caso práctico 1

<b>CENTRO SALUD VALDEPEÑAS</b>	
<b>Consumo en iluminación kW</b>	<b>70.185,00</b>
<b>Coste € anual (0,15 € x kW)</b>	<b>10.527,75</b>
<b>Ahorro inst. LED</b>	<b>30%</b>
<b>Ahorro energético kW</b>	<b>21.055,50</b>
<b>Ahorro €/año inst LED</b>	<b>3.158,33</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>14.621,88</b>
<b>CENTRO SALUD VALDEPEÑAS</b>	

## Caso práctico 2

<b>HOSPITAL TALAVERA</b>	
<b>Consumo iluminación kW</b>	<b>2.392.269,-</b>
<b>Coste € anual (0,15 € x kW)</b>	<b>358.840,35</b>
<b>Ahorro inst. LED</b>	<b>30%</b>
<b>Ahorro energetico kW</b>	<b>717.680,70</b>
<b>Ahorro €/año inst LED</b>	<b>107.652,11</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>498.389,38</b>
<b>HOSPITAL TALAVERA</b>	

## Caso práctico 3

<b>HOSPITAL CIUDAD REAL</b>	
<b>Consumo en iluminación kW</b>	<b>4.986.548,00</b>
<b>Coste € anual (0,15 € x kW)</b>	<b>747.982,20</b>
<b>Ahorro inst. LED</b>	<b>30%</b>
<b>Ahorro energetico kW</b>	<b>1.495.964,40</b>
<b>Ahorro €/año inst LED</b>	<b>224.394,66</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1.038.864,17</b>
<b>HOSPITAL CIUDAD REAL</b>	

*\*18 W fluor. consumo real 24 W / Vida 6000 horas / 16,5 horas día / €5 coste cambio lámpara*

**Gracias por su atención**

**JESÚS M<sup>a</sup> ESPINOSA**

