

# Iluminación pública basada en tecnología LED

Programa de Doctorado de Matemáticas

Doctorando: Diego F. Alarcón C., Universidad Politécnica de Valencia

Directores:

José Luis Higón Calvet (DEGA UPV); Ricardo Javier Bendaña Jácome

Pedro Fernández de Córdoba Castellá



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



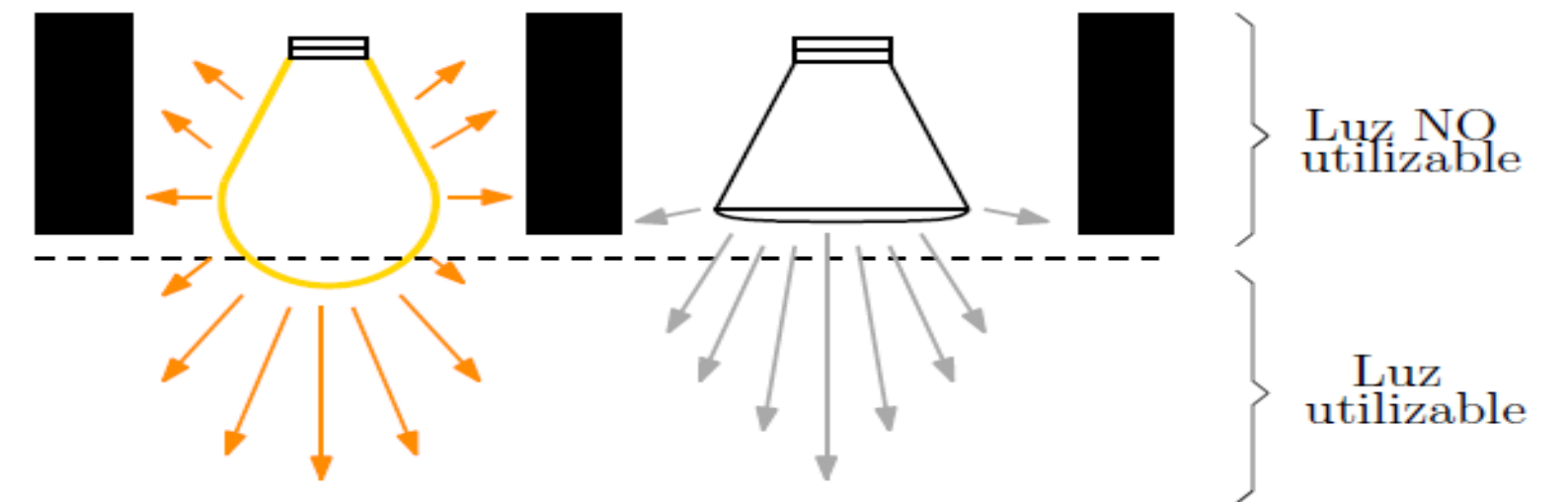
UNIVERSIDADE  
DE VIGO



## Problemática y ventajas de la tecnología LED

### Ventajas

- Bajo consumo energético.
- Direccionamiento de la iluminación.
- Larga vida útil (4 a 6 veces vida útil de otras tecnologías)



### Objetivo

#### Control de la temperatura de funcionamiento del LED

Diseñar un disipador que mantenga la temperatura del LED por debajo de su temperatura máxima de operación.

## Propuesta

### Modelo Numérico

Ecuación de continuidad  
 $\nabla \cdot (\rho \vec{V}) = 0$

Ecuación de la Energía  
 $\rho \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = -\nabla P + \mu \nabla^2 \vec{V} - \rho \vec{g}$

Ecuación del Momento  
 $\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k \nabla T) + \frac{\partial P}{\partial t}$

Flujo de salida  
 $\dot{q} = \epsilon \sigma T^4$

### Geometría y Mallado

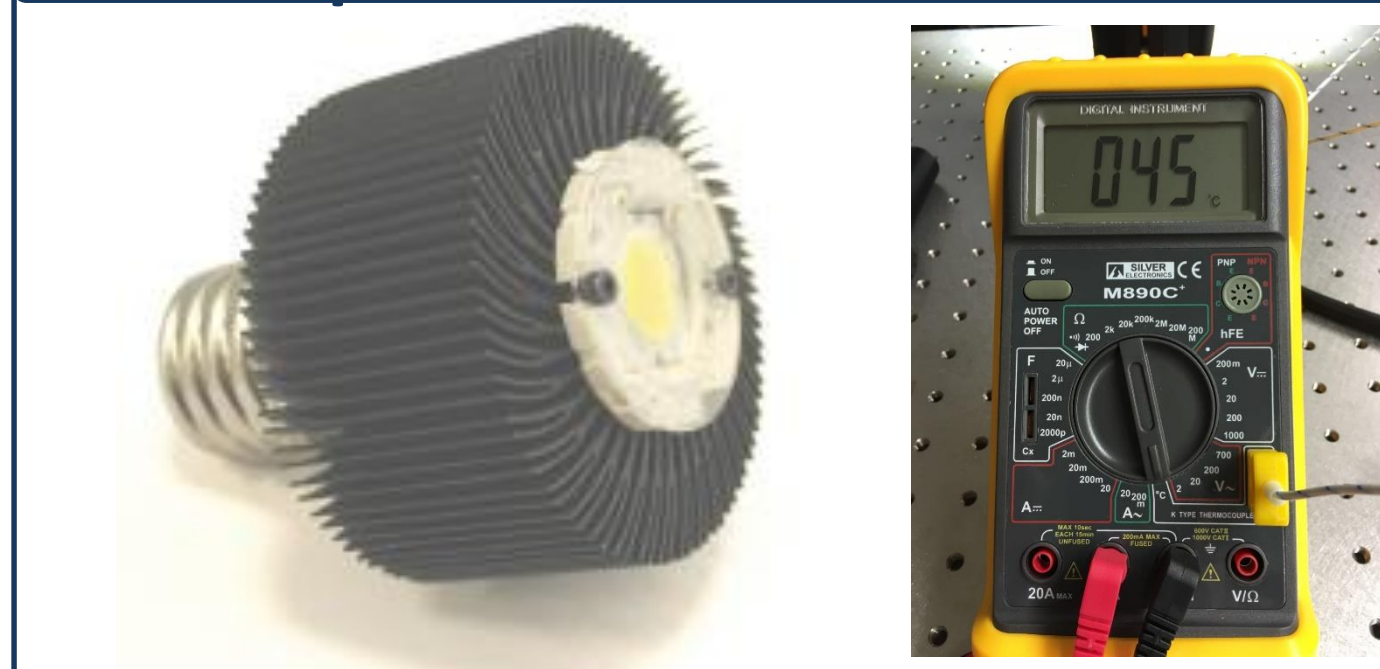
COMSOL

Software de análisis y resolución por elementos finitos para varias aplicaciones físicas.

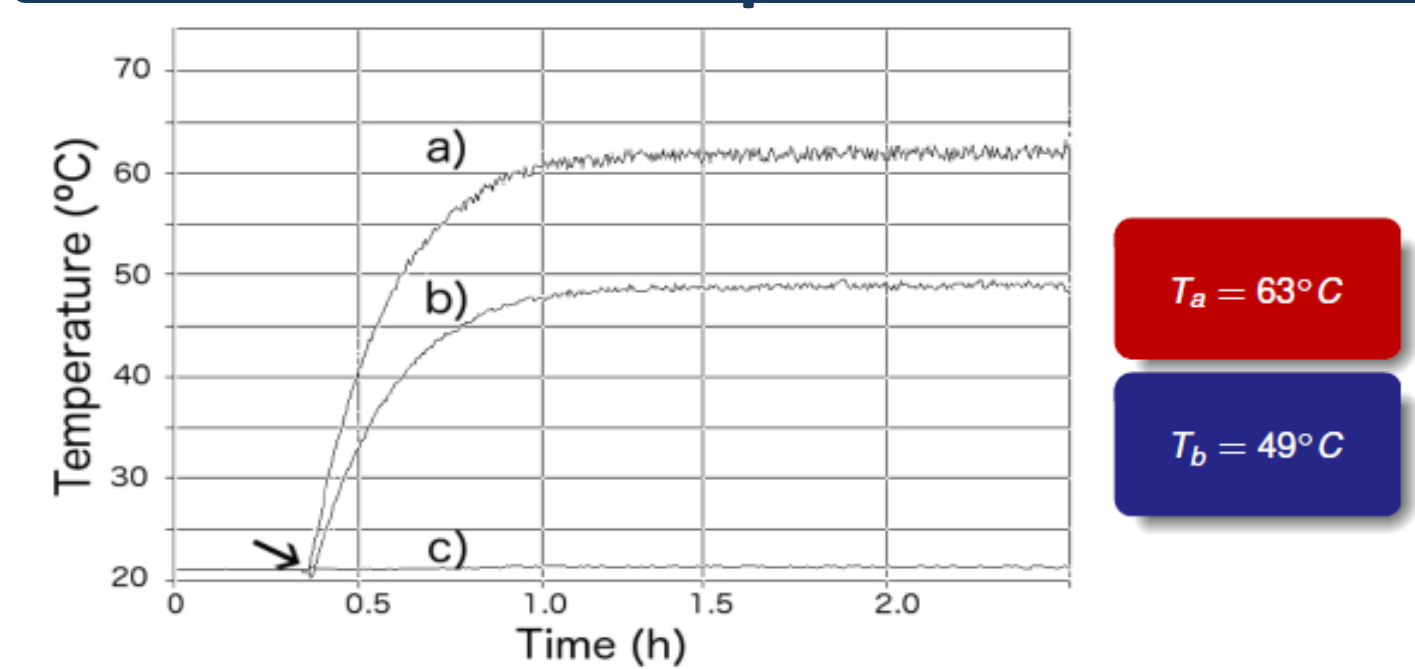
**Heat Transfer Module**

### Resultados de simulaciones

### Prototipo de bombilla en base al estudio



### Resultados Experimentales



### Errores (Temp. LED)

$$E_{\text{absoluto}} = |V_{\text{modelo}} - V_{\text{exp}}|$$

$$= |61,2 - 63|$$

$$= 1,8^\circ\text{C}$$

$$E_{\text{relativo}} = \frac{E_{\text{absoluto}}}{V_{\text{exp}}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,8}{63} \times 100\%$$

$$= 2,85\%$$

## Auditoría Lumínica

### Procedimiento del Proyecto

- **Auditoría del sistema actual en el vial**, recolección de información necesaria para estudios futuros.
- **Sistema propuesto**, sistema realizado en base a los elementos desarrollados con tecnología LED.
- **Estudios:**
  - **Estudio luminotécnico**, permite conocer las condiciones de alumbrado que ofrece cada uno de los sistemas. Los resultados deben satisfacer la normativa vigente.
  - **Estudio energético**, permite evaluar el consumo de energía de cada uno de los sistemas.

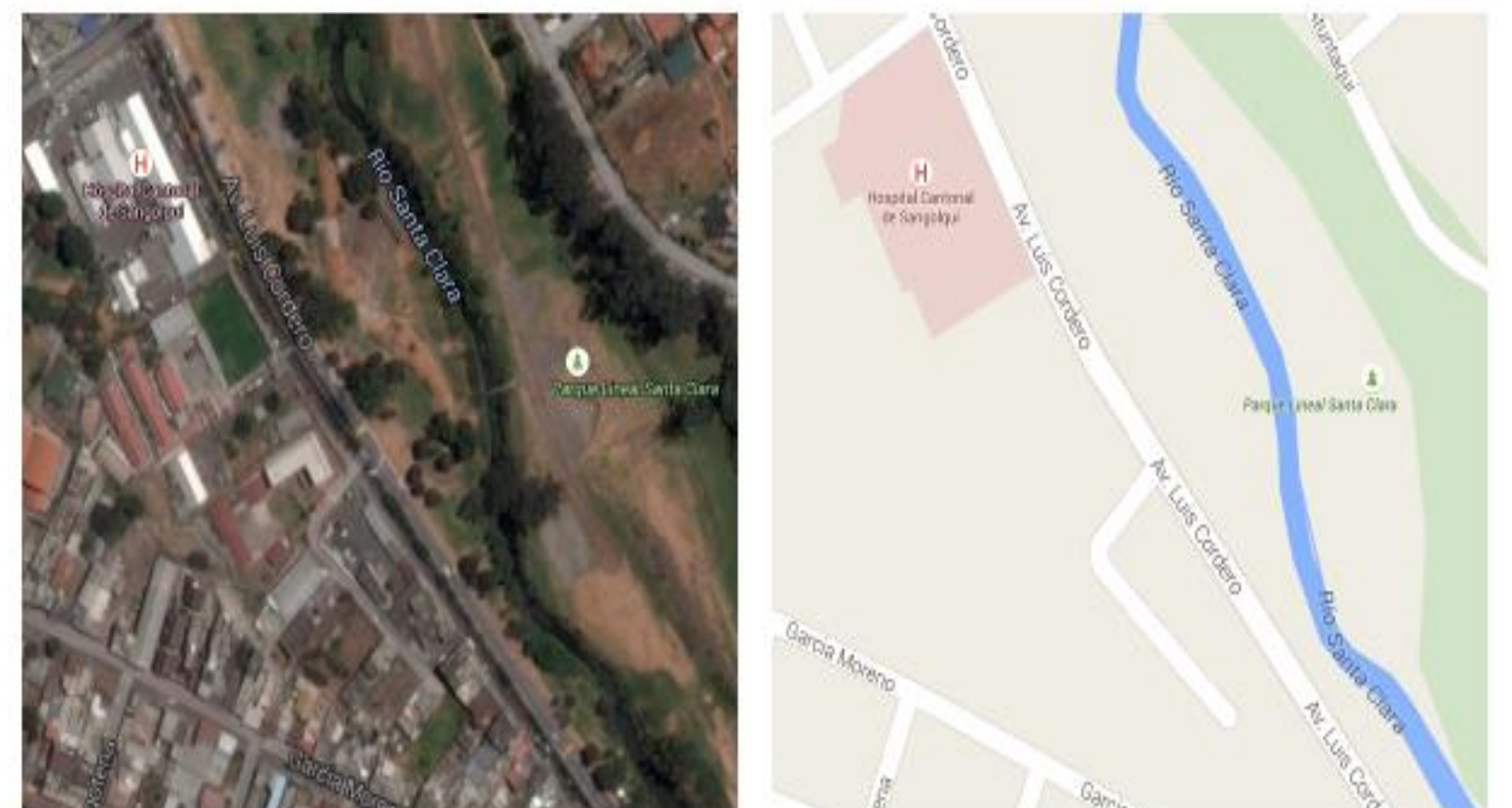


Figura: Avenida Luis Cordero.

### Ahorro

$$\text{Ahorro} = \left(1 - \frac{P_{\text{LED}}}{P_{\text{actual}}}\right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{3060}{4250}\right) \times 100\%$$

$$= 28\%$$

### Estudios



**RELUX**<sup>®</sup>  
light simulation tools

