



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO  
INDUSTRIAL

Grado en Ingeniería Eléctrica

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO**

Francisco Delgado López

*Tutor:* Óscar Perpiñán Lamigueiro

*Departamento:* Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Automática y Física Aplicada

Madrid, Junio, 2024





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO  
INDUSTRIAL

Grado en Ingeniería Eléctrica

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO**

*Firma Tutor*

*Firma Autor*



Copyright ©2024. Francisco Delgado López

Esta obra está licenciada bajo la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 3.0 Unported (CC BY-NC-ND 3.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es> o envíe una carta a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, EE.UU.

Todas las opiniones aquí expresadas son del autor, y no reflejan necesariamente las opiniones de la Universidad Politécnica de Madrid.



**Título:** título del trabajo

**Autor:** Francisco Delgado López

**Tutor:** Óscar Perpiñán Lamigueiro

## EL TRIBUNAL

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Realizado el acto de defensa y lectura del Trabajo Fin de Grado el día ..... de ..... de ... en ....., en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de:

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE





# Agradecimientos

Agradezco a ...



# Resumen

Este proyecto se resume en .....

**Palabras clave:** geometría solar, radiación solar, energía solar, fotovoltaica, métodos de visualización, series temporales, datos espacio-temporales, S4



# Abstract

In this project.....

**Keywords:** solar geometry, solar radiation, solar energy, photovoltaic, visualitation methods, temporal series, space-time data, S4

# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>IX</b>
<b>Resumen</b>	<b>XI</b>
<b>Abstract</b>	<b>XIII</b>
<b>Índice general</b>	<b>XIV</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>XV</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>XVI</b>
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación del proyecto . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	1
1.3. Materiales utilizados . . . . .	1
1.4. Estructura del documento . . . . .	1
<b>2 Marco Teórico</b>	<b>3</b>
<b>3 Estado del arte</b>	<b>5</b>
<b>4 Casos Prácticos</b>	<b>7</b>
4.1. solaR2 . . . . .	7
4.2. solaR . . . . .	7
4.3. PVsyst . . . . .	7
4.4. Comparación entre los tres . . . . .	7
<b>5 Resultados y Discusión</b>	<b>9</b>
5.1. Resultados . . . . .	9
5.2. Discusión . . . . .	9
<b>6 Conclusiones</b>	<b>11</b>
6.1. Conclusión . . . . .	11
6.2. Desarrollos futuros . . . . .	11
<b>A Anexo ...</b>	<b>13</b>

# Índice de figuras

# Índice de tablas



# Capítulo 1

## Introducción

...

### 1.1. Motivación del proyecto

...

### 1.2. Objetivos

...

### 1.3. Materiales utilizados

...

### 1.4. Estructura del documento

A continuación y para facilitar la lectura del documento, se detalla el contenido de cada capítulo.

- En el capítulo 1 se realiza una introducción
- En el capítulo 2 se hace un repaso...



## Capítulo 2

### Marco Teórico

...



## Capítulo 3

### Estado del arte

...



## Capítulo 4

# Casos Prácticos

Como demostración se va a realizar un caso práctico...

### 4.1. solaR2

...

### 4.2. solaR

...

### 4.3. PVsyst

...

### 4.4. Comparación entre los tres





## Capítulo 5

# Resultados y Discusión

En este capítulo...

### 5.1. Resultados

Los resultados son...

### 5.2. Discusión

Se puede observar...



## Capítulo 6

# Conclusiones

...

### 6.1. Conclusión

...

### 6.2. Desarrollos futuros

...



**Apéndice A**

**Anexo ...**

...



## Bibliografía