



**Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología**
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

Predicción de series temporales mediante técnicas de aprendizaje profundo

Time series prediction using deep learning techniques

José Ramón Morera Campos

La Laguna, 24 de marzo de 2025

D. **Leopoldo Acosta Sánchez**, profesor Catedrático de Universidad adscrito al Departamento de Nombre del Departamento de la Universidad de La Laguna, como tutor

D. **Daniel Acosta Hernández**, profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Nombre del Departamento de la Universidad de La Laguna, como cotutor

C E R T I F I C A (N)

Que la presente memoria titulada:

"Predicción de series temporales mediante técnicas de aprendizaje profundo"

ha sido realizada bajo su dirección por D. **José Ramón Morera Campos**.

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente y a los efectos oportunos firman la presente en La Laguna a 24 de marzo de 2025

Agradecimientos

XXXXX

Licencia



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen

XXXXX

Palabras clave: XXXXXX, XXXX, XXXX

Abstract

XXXXX

Keywords: XXXX, XXXX, XXXX

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Sección Uno	1
1.1.1. Apartado Uno	1
1.2. Sección Dos	1
1.3. Sección Tres	1
1.4. Sección Cuatro	1
2. Adquisición de datos	3
2.1. Fuentes de los datos	3
2.2. Proceso de adquisición	3
3. Título del Capítulo 3	5
3.1. Primera sección de este capítulo	5
3.2. Segundo apartado de este capítulo	5
3.3. Tercer apartado de este capítulo	5
4. Título del Capítulo 4	6
5. Conclusiones y líneas futuras	7
6. Summary and Conclusions	8
7. Presupuesto	9
7.1. Sección Uno	9
A. Título del Apéndice 1	10
A.1. Algoritmo XXX	10
A.2. Algoritmo YYY	10
A.3. Algoritmo ZZZ	11
B. Título del Apéndice 2	12
B.1. Otro apéndice: Sección 1	12
B.2. Otro apéndice: Sección 2	12

Índice de Figuras

1.1. Ejemplo de figura	2
2.1. Mapa de las estaciones climatológicas Grafcán empleadas, señaladas en rojo. De izquierda a derecha: Arona, La Orotava y San Cristóbal de La Laguna. .	4

Índice de Tablas

7.1. Resumen de tipos 9

Capítulo 1

Introducción

1.1. Sección Uno

1.1.1. Apartado Uno

Texto del apartado uno As shown in [1], the results are promising.

- Item 1
- Item 2
- Item 3
- Item 4

1.2. Sección Dos

- Item 1
- Item 2
- Item 3

1.3. Sección Tres

Bla, bla, bla.

1.4. Sección Cuatro

Bla, bla, bla.

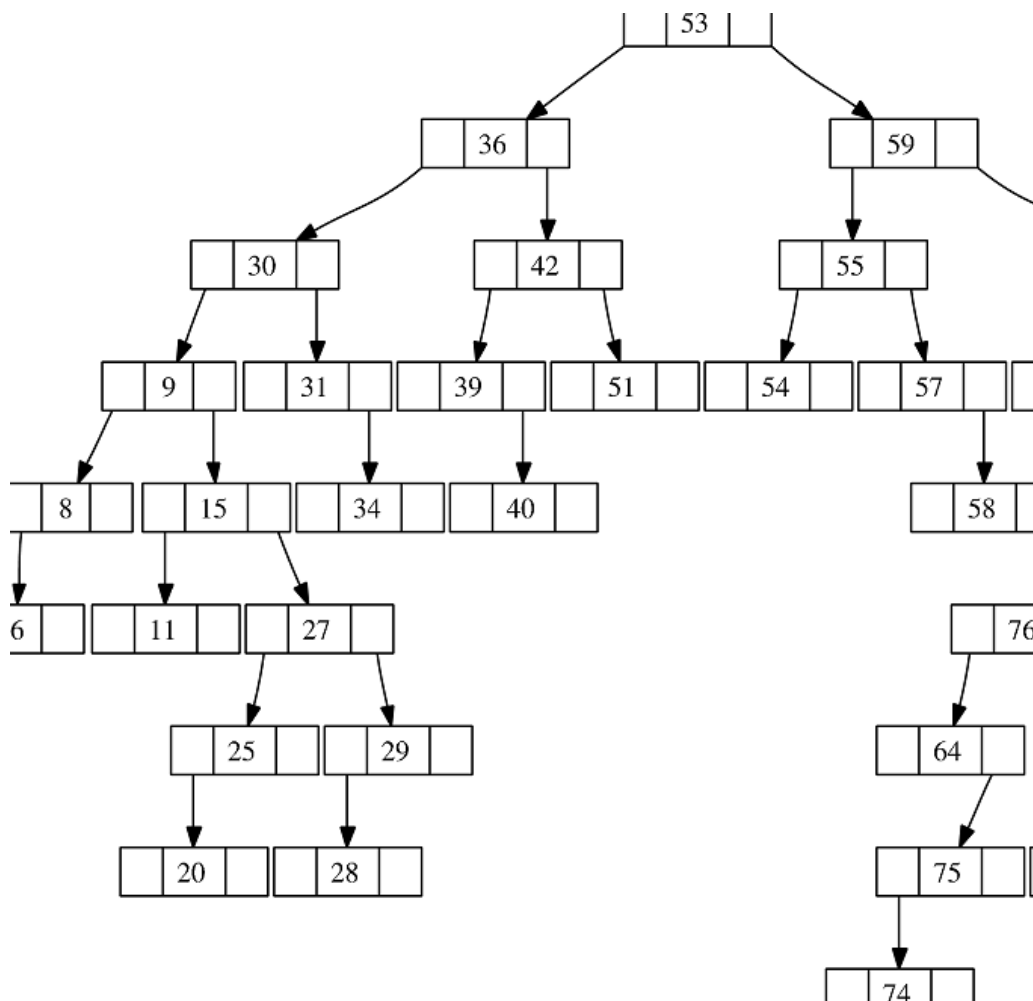


Figura 1.1: Ejemplo de figura

Capítulo 2

Adquisición de datos

Se desea trabajar con series temporales sobre mediciones climatológicas. En concreto, se eligen las variables de temperatura del aire, humedad ambiental y presión atmosférica en la superficie. Dichas variables son estudiadas con periodicidad horaria, en el intervalo comprendido entre el 1 de marzo de 2023 y el 28 de febrero de 2025.

2.1. Fuentes de los datos

Se han empleado 2 fuentes para recopilar las mediciones:

- **Grafcan:** Cartográfica de Canarias, S.A. es una empresa pública de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Open-Meteo:** API pública de código abierto que proporciona datos de múltiples servicios de meteorología.

Se eligen 3 ubicaciones de la isla de Tenerife con distintas características climáticas:

- **San Cristóbal de La Laguna:** La Cuesta, 35 metros de altitud.
- **La Orotava:** Camino de Chasna, 812 m.
- **Arona:** Punta de Rasca, 25m.

Dichas ubicaciones han sido elegidas al contar con estaciones de medición de Grafcan. Sus posiciones se muestran en la Figura 2.1.

Inicialmente se valoró emplear la estación correspondiente a Los Cristianos, en vez de la de Arona, pero se detectó que existía un período prolongado con datos faltantes, por lo que fue descartada.

2.2. Proceso de adquisición

Se estudian distintas alternativas para el almacenamiento de los datos. Se opta por emplear TimescaleDB, una extensión del popular sistema PostgreSQL de bases de datos relacionales, especialmente adaptada para el manejo de series temporales.

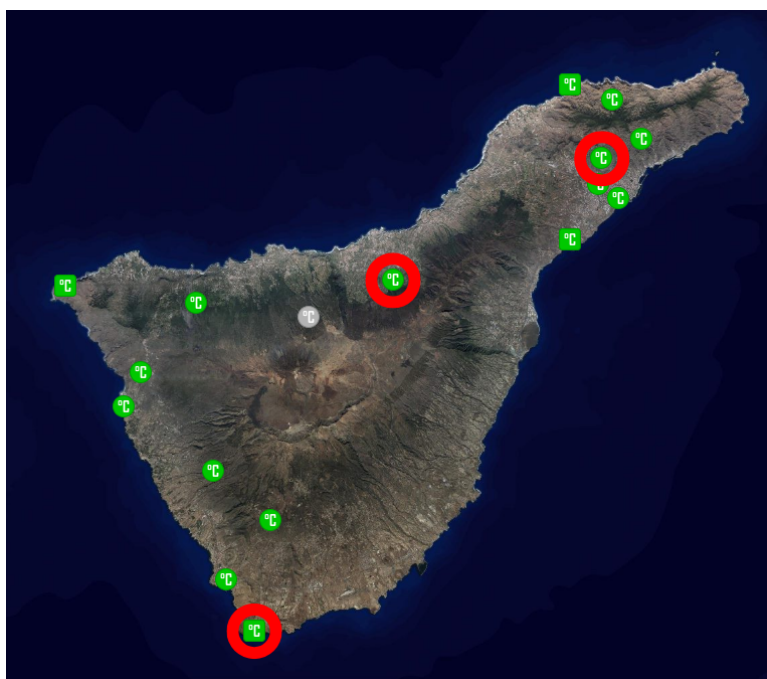


Figura 2.1: Mapa de las estaciones climatológicas Grafcán empleadas, señaladas en rojo. De izquierda a derecha: Arona, La Orotava y San Cristóbal de La Laguna.

Capítulo 3

Título del Capítulo 3

Los capítulos intermedios servirán para cubrir los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases y desarrollo del proyecto.

Bla, Bla, Bla,

3.1. Primera sección de este capítulo

3.2. Segundo apartado de este capítulo

3.3. Tercer apartado de este capítulo

Capítulo 4

Título del Capítulo 4

Los capítulos intermedios servirán para cubrir los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases y desarrollo del proyecto.

El capítulo 1 se describió bla, bla, bla . . .

Capítulo 5

Conclusiones y líneas futuras

Este capítulo es obligatorio. Toda memoria de Trabajo de Fin de Grado debe incluir unas conclusiones y unas líneas de trabajo futuro

Capítulo 6

Summary and Conclusions

This chapter is compulsory. The memory should include an extended summary and conclusions in english.

Capítulo 7

Presupuesto

Este capítulo es obligatorio. Toda memoria de Trabajo de Fin de Grado debe incluir un presupuesto.

7.1. Sección Uno

Tipos	Descripción
AAAA	BBBB
CCCC	DDDD
EEEE	FFFF
GGGG	HHHH

Tabla 7.1: Resumen de tipos

Apéndice A

Título del Apéndice 1

A.1. Algoritmo XXX

```
/******  
*  
* Fichero .h  
*  
*****  
*  
* AUTORES  
*  
*  
* FECHA  
*  
*  
* DESCRIPCION  
*  
*  
*****/
```

A.2. Algoritmo YYY

```
/******  
*  
* Fichero .h  
*  
*****  
*  
* AUTORES  
*  
* FECHA  
*  
*  
* DESCRIPCION  
*  
*  
*****/
```

A.3. Algoritmo ZZZ

```

/*****
 *
 * Fichero .h
 *
 *****/
 *
 * AUTORES
 *
 * FECHA
 *
 * DESCRIPCION
 *
 *****/

```

Apéndice B

Título del Apéndice 2

B.1. Otro apéndice: Sección 1

texto

B.2. Otro apéndice: Sección 2

texto

Bibliografía

[1] Smith, J., *A Study on LaTeX*, Journal of Typesetting, 2023.