



ESCUELA DE INGENIERÍA DE FUENLABRADA

GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL  
EN AERONAVEGACIÓN

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Herramienta de análisis y entrenamiento de  
Control de Tráfico Aéreo (ATC)

Autor: Jaime Valle Alonso

Tutor: Jorge Saavedra García

Curso Académico 2024 / 2025



# Trabajo Fin de Grado

Herramienta de Análisis y Entrenamiento de Control de Tráfico Aéreo (ATC)

**Autor**

Jaime Valle Alonso

**Tutor**

Jorge Saavedra García

La defensa del presente Trabajo Fin de Grado se realizó el día                      de  
de 2025, siendo calificada por el siguiente tribunal:

**Presidente:**

**Secretario:**

**Vocal:**

y habiendo obtenido la siguiente calificación:

**Calificación:**

Fuenlabrada, a                      de                      de 2025.



*Dedicado a  
mi familia / mi abuelo / mi abuela*



# Agradecimientos

Aquí vienen los agradecimientos... Aunque está bien acordarse de la pareja, no hay que olvidarse de dar las gracias a tu madre, que aunque a veces no lo parezca disfrutará tanto de tus logros como tú... Además, la pareja quizás no sea para siempre, pero tu madre sí.





# Resumen

Aquí viene un resumen del proyecto. Ha de constar de tres o cuatro párrafos, donde se presente de manera clara y concisa de qué va el proyecto. Han de quedar respondidas las siguientes preguntas:

- ¿De qué va este proyecto? ¿Cuál es su objetivo principal?
- ¿Cómo se ha realizado? ¿Qué tecnologías están involucradas?
- ¿En qué contexto se ha realizado el proyecto? ¿Es un proyecto dentro de un marco general?

Lo mejor es escribir el resumen al final.



# Summary

Here comes a translation of the “Resumen” into English. Please, double check it for correct grammar and spelling. As it is the translation of the “Resumen”, which is supposed to be written at the end, this as well should be filled out just before submitting.



# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
1.1. Contexto . . . . .	3
1.2. Motivación . . . . .	3
1.3. Estructura de la memoria . . . . .	3
<b>2. Objetivos</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo general . . . . .	5
2.2. Objetivos específicos . . . . .	5
2.3. Planificación temporal . . . . .	5
<b>3. Estado del arte</b>	<b>7</b>
<b>4. Diseño e implementación</b>	<b>9</b>
4.1. Arquitectura general . . . . .	9
<b>5. Experimentos y validación</b>	<b>11</b>
<b>6. Resultados</b>	<b>13</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>15</b>
7.1. Consecución de objetivos . . . . .	15
7.2. Aplicación de lo aprendido . . . . .	15
7.3. Lecciones aprendidas . . . . .	15
7.4. Trabajos futuros . . . . .	16
<b>Bibliografía</b>	<b>17</b>

X

*ÍNDICE*

**A. Manual de usuario**

**19**

# **Lista de Figuras**





# **Lista de Tablas**



# Capítulo 1

## Introducción

*[1 ó 2 párrafos] Breve párrafo o dos como mucho sobre el contenido del TFG*

### 1.1. Contexto

*[1 página] Centrar el tema del TFG*

### 1.2. Motivación

*[1 página] Definir la motivación de este TFG. Puede incluir un apartado específico sin numerar de motivación personal*

### 1.3. Estructura de la memoria

*[1 página] Definir en items cada capítulo del proyecto, incluyendo el capítulo de conclusiones*



# Capítulo 2

## Objetivos

### 2.1. Objetivo general

*[1/2 página] Objetivo del proyecto. En infinitivo.*

### 2.2. Objetivos específicos

*[1 página] Objetivos específicos. En infinitivo. Por ejemplo, permitir el estudio de rutas SID y STAR nuevas o de aeropuertos en estudio, estadísticas...*

### 2.3. Planificación temporal

A mí me gusta que aquí pongáis una descripción de lo que os ha llevado realizar el trabajo. Hay gente que añade un diagrama de GANTT. Lo importante es que quede claro cuánto tiempo llevas (tiempo natural, p.ej., 6 meses) y a qué nivel de esfuerzo (p.ej., principalmente los fines de semana).



## Capítulo 3

### Estado del arte

*[8-10 páginas] Estado del arte actual*





# Capítulo 4

## Diseño e implementación

*[40 páginas] El grueso del TFG*

### 4.1. Arquitectura general



# Capítulo 5

## Experimentos y validación

*[5-10 páginas] Validaciones que demuestran los objetivos que se han cumplido*



# Capítulo 6

## Resultados

*[5 páginas] Resultados obtenidos*



# Capítulo 7

## Conclusiones

*[3 páginas] Conclusiones divididas en varios apartados*

### 7.1. Consecución de objetivos

*De los objetivos presentados al inicio, explicar cuáles se han cumplido y cuáles no y por qué: dificultades...*

### 7.2. Aplicación de lo aprendido

*Aquí viene lo que has aprendido durante el Grado/Máster y que has aplicado en el TFG/TFM. Una buena idea es poner las asignaturas más relacionadas y comentar en un párrafo los conocimientos y habilidades puestos en práctica.*

1. a

2. b

### 7.3. Lecciones aprendidas

*Aquí viene lo que has aprendido en el Trabajo Fin de Grado/Máster.*

1. Aquí viene uno.

2. Aquí viene otro.

## **7.4. Trabajos futuros**

Ningún proyecto ni software se termina, así que aquí vienen ideas y funcionalidades que estaría bien tener implementadas en el futuro.

Es un apartado que sirve para dar ideas de cara a futuros TFGs/TFM.



# **Bibliografía**



# **Apéndice A**

## **Manual de usuario**

*[Sin límite] Manuales de usuario de la aplicación...*