

# ANEXO I: Plan del proyecto

## Discovering 2.0: La aplicación que enseña curiosidades sobre el mundo animal haciendo uso de realidad virtual

Trabajo de Fin de Grado  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA



VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA

Julio de 2023

Autora

Cristina Alejandra Crespo Jiménez

Tutores

Gabriel Villarrubia González

André Filipe Sales Mendes



# ANEXO I: Plan del proyecto

## Índice

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Estimación del esfuerzo.....</b>	<b>1</b>
2.1. Interacción de los actores.....	2
2.2. Complejidad de los casos de uso.....	3
2.3. Factores implicados en la estimación.....	4
2.3.1. Factores de complejidad técnica.....	4
2.3.2. Factores de complejidad del entorno.....	6
2.4. Duración estimada del proyecto.....	7
<b>3. Planificación temporal.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>23</b>



## Índice de tablas

Tabla 1: Complejidad ACT-001 Usuario anónimo.....	2
Tabla 2: Complejidad ACT-002 Usuario registrado.....	2
Tabla 3: Complejidad ACT-003 Usuario.....	3
Tabla 4: Complejidad ACT-004 Sistema.....	3
Tabla 5: Complejidad de los casos de uso.....	4

## Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida.....	1
Figura 2: Factores de complejidad del entorno.....	7
Figura 3: Factores de complejidad técnica.....	7
Figura 4: Complejidad de los actores / casos de uso y la estimación final.....	8
Figura 5: Fecha de inicio del proyecto.....	9
Figura 6: Calendario del proyecto.....	10
Figuras 7-10: Tareas.....	14
Figura 11: Duración total.....	14
Figura 12: Diagrama de Gantt.....	15
Figura 13: Diagrama de Gantt detallado, parte 1.....	16
Figura 14: Diagrama de Gantt detallado, parte 2.....	17
Figura 15: Diagrama de Gantt detallado, parte 3.....	18
Figura 16: Diagrama de Gantt detallado, parte 4.....	19
Figura 17: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 1.....	20
Figura 18: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 2.....	21
Figura 19: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 3.....	22
Figura 20: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 4.....	23

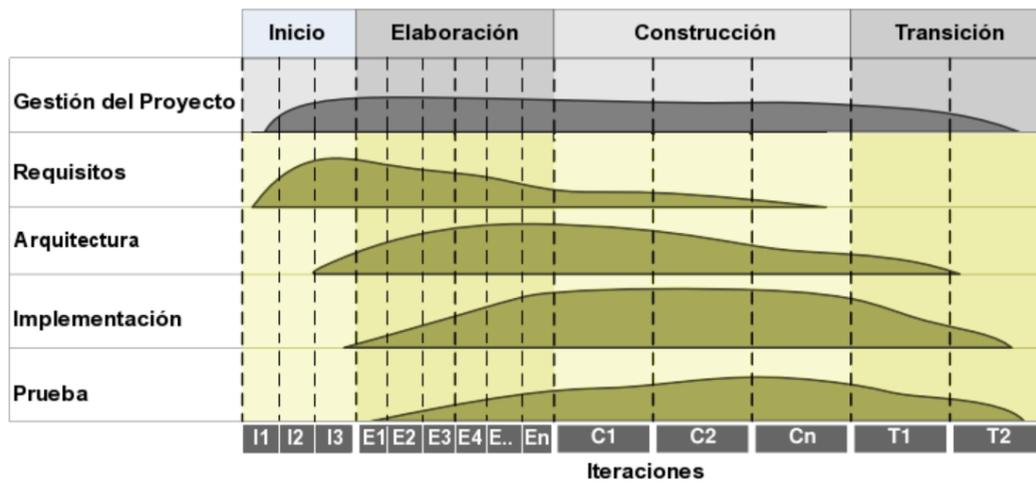
# 1. Introducción

En este anexo se detallan las tareas de gestión de proyectos aplicadas. El principal objetivo es tener una estimación desglosada del tiempo requerido para el desarrollo del proyecto, así la planificación temporal se puede definir de una manera más correcta.

Se ha calculado la estimación con ayuda de la herramienta *EZEstimate* [1] en función de una métrica de puntos de casos de uso a partir de los definidos en el *Anexo II: Especificación de requisitos software*.

Para realizar la planificación temporal se ha seguido el esquema del Proceso Unificado (PU) haciendo uso de la herramienta *Microsoft Project* [2].

En la *Figura 1* podemos observar las diferentes fases e iteraciones del PU [3].



**Figura 1: Ciclo de vida**

# 2. Estimación del esfuerzo

Como se ha dicho anteriormente, la estimación se realizará a partir de los casos de uso que se han definido en el *Anexo II: Especificación de requisitos software*, empleando la herramienta *EZEstimate*.

La métrica de puntos de casos de uso (UCP) se usa para determinar la funcionalidad representada en los casos de uso y para definir el esfuerzo del desarrollo del proyecto basándose en tres variables:

- UUCP: puntos de caso de uso sin ajustar.
  - UUCW: considera el número y la complejidad de los casos de uso.
  - UAW: considera el número y la complejidad de los actores.
- TCF: factores de complejidad técnica.
- ECF: factores de complejidad del entorno.

Los UCP se calculan automáticamente con *EZEstimate* pero debemos definir el valor de la complejidad de los casos de uso, de los actores y de los factores de complejidad técnica y del entorno [4].

## 2.1. Interacción de los actores

Los actores que interactúan con el sistema son cuatro: *Usuario*, *Usuario anónimo*, *Usuario registrado* y *Sistema*. Para asignarles su complejidad nos fijamos en lo siguiente [4]:

- Simple, si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante una API.
- Medio, si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante un protocolo (Internet).
- Complejo, si el actor es una persona con una interfaz gráfica.

Quedando las complejidades de los respectivos actores de esta manera:

<b>ACT-001</b>	<b>Usuario anónimo</b>
Complejidad	Complejo
Descripción	El actor es una persona y su interacción con el sistema es a través de una interfaz gráfica.

**Tabla 1: Complejidad ACT-001 Usuario anónimo**

<b>ACT-002</b>	<b>Usuario registrado</b>
Complejidad	Complejo
Descripción	El actor es una persona y su interacción con el sistema es a través de una interfaz gráfica.

**Tabla 2: Complejidad ACT-002 Usuario registrado**

<b>ACT-003</b>	<b>Usuario</b>
Complejidad	Complejo
Descripción	El actor es una persona y su interacción con el sistema es a través de una interfaz gráfica

**Tabla 3: Complejidad ACT-003 Usuario**

<b>ACT-004</b>	<b>Sistema</b>
Complejidad	Simple
Descripción	El actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante una API.

**Tabla 4: Complejidad ACT-004 Sistema**

## 2.2. Complejidad de los casos de uso

Para asignar la complejidad a los casos de uso se hace en función del número de transacciones que contienen. Como transacción se considera cada interacción del actor con el sistema y su correspondiente respuesta. Las excepciones se contarán en el caso de si se modifica el flujo principal o si interviene el actor. Para ello nos fijamos en lo siguiente [4]:

- Simple, 3 o menos transacciones.
- Medio, de 4 a 7 transacciones.
- Complejo, más de 7 transacciones.

Quedando las complejidades de los casos de uso de esta manera:

Caso de uso	Número de transacciones	Complejidad
UC-001	2	Simple
UC-002	2	Simple
UC-003	1	Simple
UC-004	1	Simple
UC-005	1	Simple
UC-006	1	Simple
UC-007	1	Simple
UC-008	1	Simple

UC-009	1	Simple
UC-0010	1	Simple
UC-011	1	Simple
UC-012	1	Simple
UC-013	2	Simple
UC-014	1	Simple
UC-15	2	Simple
UC-016	1	Simple
UC-017	1	Simple
UC-018	1	Simple
UC-019	1	Simple
UC-020	1	Simple
UC-021	1	Simple
UC-022	1	Simple

Tabla 5: Complejidad de los casos de uso

## 2.3. Factores implicados en la estimación

### 2.3.1. Factores de complejidad técnica

Los factores técnicos son trece, cuentan con un peso preestablecido, y para determinar la complejidad percibida de los mismos, asignaremos un valor entre 0 y 5 a cada uno de ellos según la percepción subjetiva de su complejidad.

- T1 - Sistemas distribuidos, será una aplicación que se usará desde unas gafas de realidad virtual (VR).

Valor: 1

- T2 - Rendimiento, será necesario que la aplicación tenga una respuesta rápida para una mejor experiencia del usuario.

Valor: 1

- T3 - Eficiencia del usuario final, al tratarse de un videojuego donde se tienen que buscar animales y objetos, se requerirá cierta complejidad, pero se antepondrá la sencillez para

Anexo I: Plan del proyecto

su mejor comprensión.

Valor: 0

- T4 - Procesamiento interno complejo, requerirá realizar tareas de procesamiento y guardado de datos a medida que el usuario progrese.

Valor: 0

- T5 - Reusabilidad, parte de Unity será reutilizable aunque tenga diferentes escenas.

Valor: 0

- T6 - Facilidad de instalación, se instalará mediante un archivo apk.

Valor: 0

- T7 - Facilidad de uso, el videojuego se basa en encontrar animales, a simple vista, y objetos ocultos, que es donde estará la dificultad.

Valor: 1

- T8 - Portabilidad, al ser un videojuego en VR específico para las gafas Oculus Quest, será complejo pasarlo a otras plataformas ya que se tendría que rehacer todo el proyecto para habilitar otros controles del jugador, como puede ser el teclado de un ordenador si se quisiera instalar en Windows.

Valor: 3

- T9 - Facilidad de cambio, será posible realizar cambios ya bien sea reutilizar o ampliar.

Valor: 0

- T10 - Concurrencia, debido a que es un videojuego de un sólo jugador no es de tanta importancia la concurrencia, pero se tendrá en cuenta el guardado simultáneo de datos de diferentes jugadores.

Valor: 0

- T11 - Características especiales de seguridad, sólo se tratará con los emails y contraseñas de los usuarios, pero al realizar la autenticación con Firebase no hay tanto peligro.

Valor: 1

- T12 - Acceso directo a terceras partes, no se considera el acceso a terceras partes.

Valor: 0

- T13 - Se requiere entrenamiento especial del usuario, se realizará la aplicación lo más intuitiva posible puesto que está más orientada al público menor de edad, sólo será necesario el control de los mandos.

Valor: 0

### 2.3.2. Factores de complejidad del entorno

Los factores del entorno son ocho, cuentan con un peso preestablecido, y para determinar la experiencia y capacidad del equipo, asignaremos un valor entre 0 y 5 a cada uno de ellos.

- E1 - Familiaridad con UML, la experiencia en este ámbito es media ya que se ha usado UML a lo largo de la carrera.

Valor: 4

- E2 - Experiencia en la aplicación, no se tiene experiencia previa con el uso de un motor de videojuegos para VR.

Valor: 1

- E3 - Experiencia en orientación de objetos, se tiene experiencia programando en lenguajes orientados a objetos debido a los diferentes trabajos realizados a lo largo de la carrera.

Valor: 4

- E4 - Capacidad de los analistas, se cuenta con poca experiencia en el ámbito.

Valor: 1

- E5 - Motivación, al ser un proyecto personal de esta índole, se cuenta con una gran motivación.

Valor: 5

- E6 - Estabilidad de los requisitos, al ser requisitos bien definidos desde el principio, no debería haber problema, pero se tendrá en cuenta posibles modificaciones o eliminaciones.

Valor: 5

- E7 - Trabajadores a tiempo parcial, se cuenta con un desarrollador a tiempo completo.

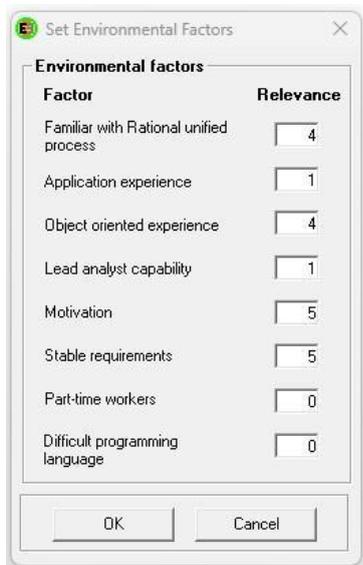
Valor: 0

- E8 - Dificultad del lenguaje de programación, al tratarse de C#, un lenguaje visto en la carrera, no supone una gran dificultad.

Valor: 0

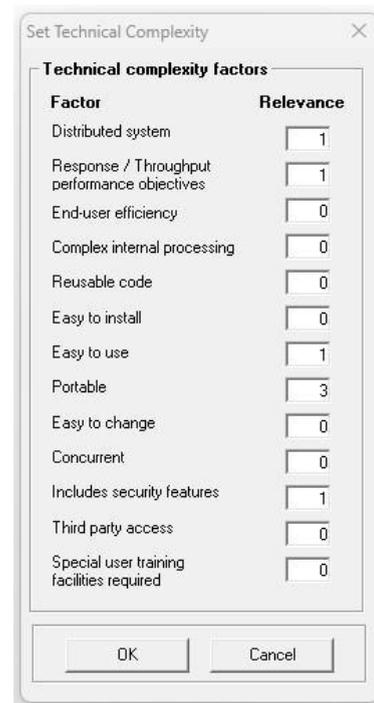
## 2.4. Duración estimada del proyecto

Introducimos los datos calculados anteriormente en *EZEstimate*, obteniendo los siguientes resultados:



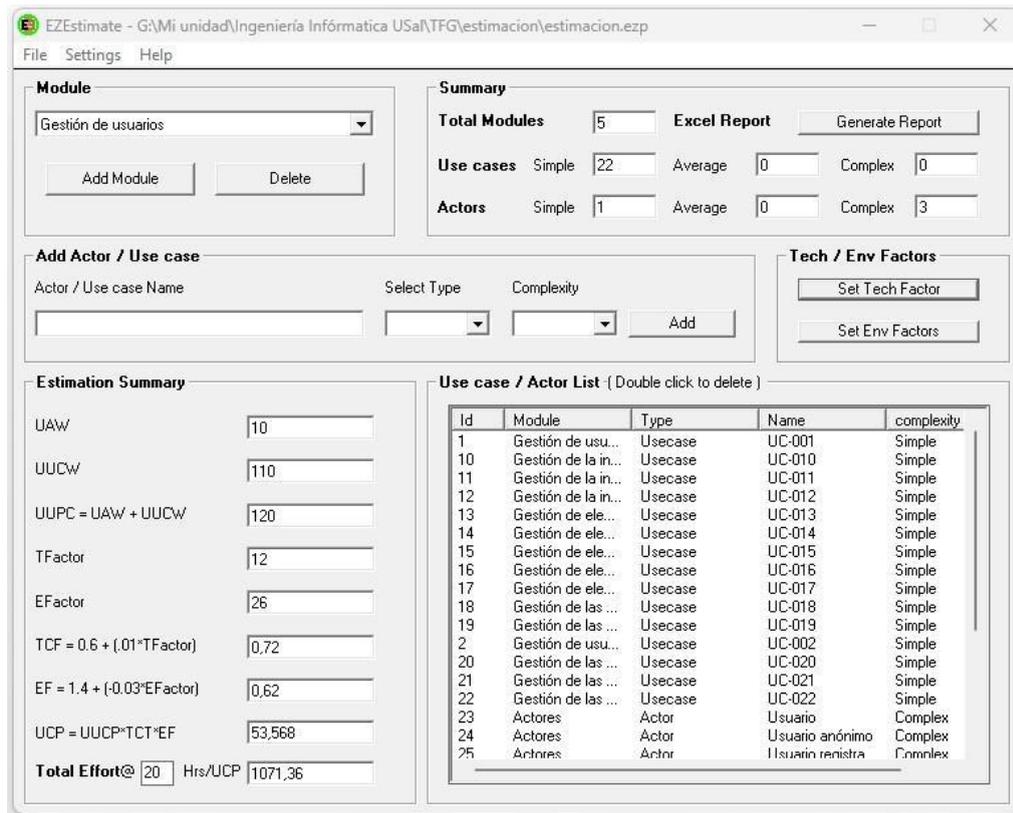
Factor	Relevance
Familiar with Rational unified process	4
Application experience	1
Object oriented experience	4
Lead analyst capability	1
Motivation	5
Stable requirements	5
Part-time workers	0
Difficult programming language	0

Figura 2: Factores de complejidad del entorno



Factor	Relevance
Distributed system	1
Response / Throughput performance objectives	1
End-user efficiency	0
Complex internal processing	0
Reusable code	0
Easy to install	0
Easy to use	1
Portable	3
Easy to change	0
Concurrent	0
Includes security features	1
Third party access	0
Special user training facilities required	0

Figura 3: Factores de complejidad técnica



The screenshot shows the EZEstimate software interface. The main window title is 'EZEstimate - G:\Mi unidad\Ingeniería Informática USa\TFG\estimacion\estimacion.ezp'. The interface is divided into several sections:

- Module:** A dropdown menu shows 'Gestión de usuarios'. Below it are 'Add Module' and 'Delete' buttons.
- Summary:** Displays 'Total Modules' as 5. It includes an 'Excel Report' section with a 'Generate Report' button. Below this, it shows counts for 'Use cases' (Simple: 22, Average: 0, Complex: 0) and 'Actors' (Simple: 1, Average: 0, Complex: 3).
- Add Actor / Use case:** A form with fields for 'Actor / Use case Name', 'Select Type', and 'Complexity', and an 'Add' button.
- Tech / Env Factors:** Includes 'Set Tech Factor' and 'Set Env Factors' buttons.
- Estimation Summary:** A list of calculation fields:
  - UAW: 10
  - UUCW: 110
  - UUPC = UAW + UUCW: 120
  - TFactor: 12
  - EFactor: 26
  - TCF = 0.6 + (.01\*TFactor): 0,72
  - EF = 1.4 + (-0.03\*EFactor): 0,62
  - UCP = UUPC\*TCF\*EF: 53,568
  - Total Effort@ 20 Hrs/UCP: 1071,36
- Use case / Actor List:** A table with columns: Id, Module, Type, Name, complexity.
 

Id	Module	Type	Name	complexity
1	Gestión de usu...	Usecase	UC-001	Simple
10	Gestión de la in...	Usecase	UC-010	Simple
11	Gestión de la in...	Usecase	UC-011	Simple
12	Gestión de la in...	Usecase	UC-012	Simple
13	Gestión de ele...	Usecase	UC-013	Simple
14	Gestión de ele...	Usecase	UC-014	Simple
15	Gestión de ele...	Usecase	UC-015	Simple
16	Gestión de ele...	Usecase	UC-016	Simple
17	Gestión de ele...	Usecase	UC-017	Simple
18	Gestión de las ...	Usecase	UC-018	Simple
19	Gestión de las ...	Usecase	UC-019	Simple
2	Gestión de usu...	Usecase	UC-002	Simple
20	Gestión de las ...	Usecase	UC-020	Simple
21	Gestión de las ...	Usecase	UC-021	Simple
22	Gestión de las ...	Usecase	UC-022	Simple
23	Actores	Actor	Usuario	Complex
24	Actores	Actor	Usuario anónimo	Complex
25	Actores	Actor	Usuario registra	Complex

**Figura 4: Complejidad de los actores / casos de uso y la estimación final**

Tras analizar el proyecto se ha obtenido que el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto es de 1071.36 horas de persona (equivaliendo a 44.64 días de persona y aproximadamente 1.488 meses de persona). Si lo dividimos entre las 8 horas diarias que se dedicarán al proyecto, se estiman unos 133 días de trabajo.

### 3. Planificación temporal

Una vez realizada la estimación, procedemos a realizar la planificación temporal siguiendo el esquema del PU y usando la herramienta *Microsoft Project*.

El PU se repite en varios ciclos de desarrollo que conforman el ciclo de vida del sistema. Cada ciclo consta de cuatro fases:

- Inicio, se define el alcance del proyecto y se desarrollan los casos de negocio.
- Elaboración, se planifica y especifican los detalles de los casos de uso y se diseña la arquitectura.
- Construcción, se construye el producto.
- Transición, se corrigen los problemas y se incorporan mejoras.

## Anexo I: Plan del proyecto

Cada fase se divide en una serie de disciplinas, que son:

- Modelado del negocio, donde se procederá a investigar, buscar recursos, definir riesgos, costes y detalles del sistema.
- Requisitos, donde se llevará a cabo el desarrollo de los casos de uso.
- Análisis, donde se analizarán los requisitos y se definirá el comportamiento de los casos de uso.
- Diseño, donde se realizará el modelado de diseño, incluyendo los casos de uso, diagramas de clase y definición de patrones arquitectónicos.
- Implementación, donde se harán las tareas de programación del sistema.
- Pruebas, donde se efectuarán las pruebas del sistema para comprobar su correcto funcionamiento.

Antes de comenzar con las fases y disciplinas, definiremos la fecha de inicio y el correspondiente calendario que se seguirá.

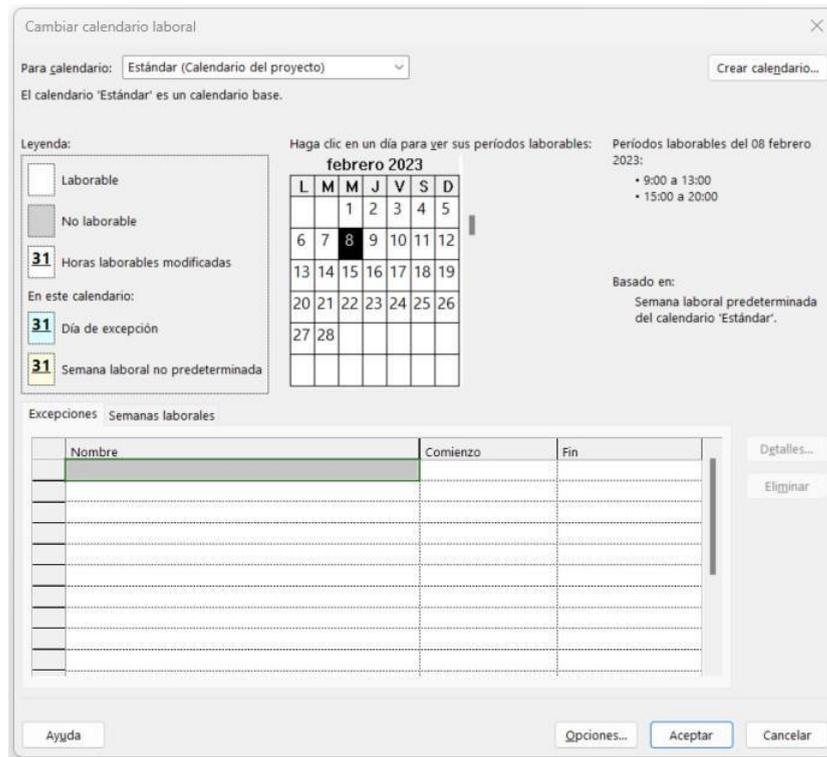
The screenshot shows a dialog box titled "Información del proyecto 'Planificación'". It contains several fields for project scheduling:

- Fecha de comienzo:** mié 08/02/23
- Fecha actual:** jue 29/06/23
- Fecha de fin:** lun 19/06/23
- Fecha de estado:** NOD
- Programar a partir de:** Fecha de comienzo del proyecto
- Calendario:** Estándar
- Todas las tareas comienzan lo antes posible.**
- Prioridad:** 500
- Campos personalizados de empresa:** Departamento: [dropdown]
- Table of custom fields:**

Nombre de campo personalizado	Valor
[Redacted content]	

Buttons at the bottom: Ayuda, Estadísticas..., Aceptar, Cancelar.

**Figura 5: Fecha de inicio del proyecto**



**Figura 6: Calendario del proyecto**

Continuaremos describiendo las diferentes tareas que se prevén para el desarrollo, divididas según la fase, iteración y etapa. A continuación, se muestran dichas tareas:

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	<b>Planificación</b>	127 días	mié 08/02/23	lun 19/06/23	
2	<b>Inicio</b>	37 días	mié 08/02/23	vie 17/03/23	
3	<b>Iteración 1</b>	8 días	mié 08/02/23	jue 16/02/23	
4	<b>Modelado del negocio</b>	2 días	mié 08/02/23	jue 09/02/23	
5	Definición de objetivos generales	2 días	mié 08/02/23	jue 09/02/23	
6	<b>Requisitos</b>	3 días	jue 09/02/23	lun 13/02/23	
7	Fijar objetivos del proyecto	1 día	jue 09/02/23	vie 10/02/23	5
8	Identificación de requisitos	1 día	vie 10/02/23	dom 12/02/23	7
9	Definición de actores	1 día	dom 12/02/23	lun 13/02/23	8
10	<b>Análisis</b>	1 día	lun 13/02/23	mar 14/02/23	
11	Definición de clases	1 día	lun 13/02/23	mar 14/02/23	9
12	<b>Diseño</b>	1 día	mar 14/02/23	mié 15/02/23	
13	Planificación de diseño	1 día	mar 14/02/23	mié 15/02/23	11
14	<b>Implementación</b>	1 día	mié 15/02/23	jue 16/02/23	
15	Definición de lenguaje de programación y marcos de trabajo	1 día	mié 15/02/23	jue 16/02/23	13
16	Hito Fin Iteración 1	0 días	jue 16/02/23	jue 16/02/23	3
17	<b>Iteración 2</b>	29 días	jue 16/02/23	vie 17/03/23	16
18	<b>Modelado del negocio</b>	7 días	jue 16/02/23	jue 23/02/23	
19	Investigación de juegos en realidad virtual	7 días	jue 16/02/23	jue 23/02/23	
20	<b>Requisitos</b>	4 días	jue 23/02/23	lun 27/02/23	
21	Definición de requisitos funcionales	1 día	jue 23/02/23	vie 24/02/23	19
22	Refinamiento de los actores	1 día	vie 24/02/23	sáb 25/02/23	21
23	Definición de requisitos de información	1 día	sáb 25/02/23	dom 26/02/23	22
24	Definición de requisitos no funcionales	1 día	lun 27/02/23	lun 27/02/23	23
25	<b>Análisis</b>	2 días	lun 27/02/23	mié 01/03/23	
26	Paquetes de análisis	1 día	lun 27/02/23	mar 28/02/23	24
27	Modelo de dominio	1 día	mar 28/02/23	mié 01/03/23	26
28	<b>Diseño</b>	1 día	mié 01/03/23	jue 02/03/23	
29	Realización modelo de diseño	1 día	mié 01/03/23	jue 02/03/23	27
30	<b>Implementación</b>	15 días	jue 02/03/23	vie 17/03/23	
31	Creación del proyecto en el entorno de desarrollo	15 días	jue 02/03/23	vie 17/03/23	29
32	Hito Fin Iteración 2	0 días	vie 17/03/23	vie 17/03/23	17
33	Hito Fin Fase de Inicio	0 días	vie 17/03/23	vie 17/03/23	2
34	<b>Elaboración</b>	29 días	sáb 18/03/23	lun 17/04/23	33
35	<b>Iteración 1</b>	22 días	sáb 18/03/23	lun 10/04/23	
36	<b>Modelado del negocio</b>	2 días	sáb 18/03/23	lun 20/03/23	
37	Búsqueda de recursos e investigación	2 días	sáb 18/03/23	lun 20/03/23	
38	<b>Requisitos</b>	1 día	lun 20/03/23	mar 21/03/23	
39	Definición de requisitos funcionales (Gestión de las escenas)	1 día	lun 20/03/23	mar 21/03/23	37
40	<b>Análisis</b>	1 día	mar 21/03/23	mié 22/03/23	
41	Realización de diagramas de secuencia (Gestión de las escenas)	1 día	mar 21/03/23	mié 22/03/23	39
42	<b>Diseño</b>	1 día	mié 22/03/23	jue 23/03/23	
43	Elaboración de clases de diseño (Gestión de las escenas)	1 día	mié 22/03/23	jue 23/03/23	41
44	<b>Implementación</b>	15 días	jue 23/03/23	vie 07/04/23	
45	Creación de las primeras escenas	15 días	jue 23/03/23	vie 07/04/23	43
46	<b>Pruebas</b>	2 días	vie 07/04/23	lun 10/04/23	
47	Comprobación de recursos	2 días	vie 07/04/23	lun 10/04/23	45
48	Hito Fin Iteración 1	0 días	lun 10/04/23	lun 10/04/23	35



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
49	<b>Iteración 2</b>	14 días	sáb 18/03/23	sáb 01/04/23	
50	<b>Modelado del negocio</b>	2 días	sáb 18/03/23	lun 20/03/23	
51	Investigación de recursos	2 días	sáb 18/03/23	lun 20/03/23	
52	<b>Requisitos</b>	1 día	lun 20/03/23	mar 21/03/23	
53	Definición de requisitos funcionales (Gestión de la información)	1 día	lun 20/03/23	mar 21/03/23	51
54	<b>Análisis</b>	1 día	mar 21/03/23	mié 22/03/23	
55	Realización de diagramas de secuencia (Gestión de la información)	1 día	mar 21/03/23	mié 22/03/23	53
56	<b>Diseño</b>	1 día	mié 22/03/23	jue 23/03/23	
57	Elaboración de clases de diseño (Gestión de la información)	1 día	mié 22/03/23	jue 23/03/23	55
58	<b>Implementación</b>	7 días	jue 23/03/23	jue 30/03/23	
59	Creación de las primeras clases	7 días	jue 23/03/23	jue 30/03/23	57
60	<b>Pruebas</b>	2 días	jue 30/03/23	sáb 01/04/23	
61	Depuración de las clases	2 días	jue 30/03/23	sáb 01/04/23	59
62	Hito Fin Iteración 2	0 días	sáb 01/04/23	sáb 01/04/23	49
63	<b>Iteración 3</b>	15 días	sáb 01/04/23	lun 17/04/23	62
64	<b>Modelado del negocio</b>	2 días	sáb 01/04/23	mar 04/04/23	
65	Investigación de recursos	2 días	sáb 01/04/23	mar 04/04/23	
66	<b>Requisitos</b>	1 día	mar 04/04/23	mar 04/04/23	
67	Definición de requisitos funcionales (Gestión de elementos encontrados y de usuarios)	1 día	mar 04/04/23	mar 04/04/23	65
68	<b>Análisis</b>	1 día	mié 05/04/23	mié 05/04/23	
69	Realización de diagramas de secuencia (Gestión de elementos encontrados y de usuarios)	1 día	mié 05/04/23	mié 05/04/23	67
70	<b>Diseño</b>	1 día	mié 05/04/23	jue 06/04/23	
71	Elaboración de clases de diseño (Gestión de elementos encontrados y de usuarios)	1 día	mié 05/04/23	jue 06/04/23	69
72	<b>Implementación</b>	7 días	jue 06/04/23	jue 13/04/23	
73	Creación del guardado de datos	7 días	jue 06/04/23	jue 13/04/23	71
74	<b>Pruebas</b>	3 días	vie 14/04/23	lun 17/04/23	
75	Funcionamiento del guardado	3 días	vie 14/04/23	lun 17/04/23	73
76	Hito Fin Iteración 3	0 días	lun 17/04/23	lun 17/04/23	63
77	Hito Fin Fase de Elaboración	0 días	lun 17/04/23	lun 17/04/23	34
78	<b>Construcción</b>	45 días	lun 17/04/23	vie 02/06/23	77
79	<b>Iteración 1</b>	8 días	lun 17/04/23	mar 25/04/23	
80	<b>Modelado del negocio</b>	2 días	lun 17/04/23	mié 19/04/23	
81	Investigación de recursos y herramientas	2 días	lun 17/04/23	mié 19/04/23	
82	<b>Requisitos</b>	1 día	mié 19/04/23	jue 20/04/23	
83	Refinamiento de requisitos funcionales	1 día	mié 19/04/23	jue 20/04/23	81
84	<b>Análisis</b>	1 día	jue 20/04/23	vie 21/04/23	
85	Diagramas de comunicación	1 día	jue 20/04/23	vie 21/04/23	83
86	<b>Diseño</b>	1 día	vie 21/04/23	sáb 22/04/23	
87	Patrones de diseño y arquitectónicos	1 día	vie 21/04/23	sáb 22/04/23	85
88	<b>Implementación</b>	2 días	sáb 22/04/23	lun 24/04/23	
89	Elaboración de la gestión de las escenas	2 días	sáb 22/04/23	lun 24/04/23	87
90	<b>Pruebas</b>	1 día	lun 24/04/23	mar 25/04/23	
91	Integración de la gestión de las escenas	1 día	lun 24/04/23	mar 25/04/23	89
92	Hito Fin Iteración 1	0 días	mar 25/04/23	mar 25/04/23	79
93	<b>Iteración 2</b>	7 días	mar 25/04/23	mar 02/05/23	92
94	<b>Modelado del negocio</b>	1 día	mar 25/04/23	mié 26/04/23	
95	Investigación de recursos y herramientas	1 día	mar 25/04/23	mié 26/04/23	
96	<b>Requisitos</b>	1 día	mié 26/04/23	jue 27/04/23	
97	Verificación de requisitos	1 día	mié 26/04/23	jue 27/04/23	95

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
98	▸ <b>Análisis</b>	1 día	jue 27/04/23	vie 28/04/23	
99	Vista arquitectónica	1 día	jue 27/04/23	vie 28/04/23	97
100	▸ <b>Diseño</b>	1 día	vie 28/04/23	sáb 29/04/23	
101	Refinamiento de clases de diseño	1 día	vie 28/04/23	sáb 29/04/23	99
102	▸ <b>Implementación</b>	2 días	sáb 29/04/23	mar 02/05/23	
103	Elaboración de la gestión de la información	2 días	sáb 29/04/23	mar 02/05/23	101
104	▸ <b>Pruebas</b>	1 día	mar 02/05/23	mar 02/05/23	
105	Integración de la gestión de la información	1 día	mar 02/05/23	mar 02/05/23	103
106	Hito Fin Iteración 2	0 días	mar 02/05/23	mar 02/05/23	93
107	▸ <b>Iteración 3</b>	13 días	mié 03/05/23	mar 16/05/23	106
108	▸ <b>Modelado del negocio</b>	2 días	mié 03/05/23	jue 04/05/23	
109	Investigación de recursos y herramientas	2 días	mié 03/05/23	jue 04/05/23	
110	▸ <b>Requisitos</b>	3 días	jue 04/05/23	lun 08/05/23	
111	Elaboración de documentación	3 días	jue 04/05/23	lun 08/05/23	109
112	▸ <b>Análisis</b>	1 día	lun 08/05/23	mar 09/05/23	
113	Refinamiento de diagramas de secuencia y clases de diseño	1 día	lun 08/05/23	mar 09/05/23	111
114	▸ <b>Diseño</b>	1 día	mar 09/05/23	mié 10/05/23	
115	Verificación del modelo de diseño	1 día	mar 09/05/23	mié 10/05/23	113
116	▸ <b>Implementación</b>	4 días	mié 10/05/23	dom 14/05/23	
117	Elaboración de la gestión de usuarios	4 días	mié 10/05/23	dom 14/05/23	115
118	▸ <b>Pruebas</b>	2 días	dom 14/05/23	mar 16/05/23	
119	Integración de la gestión de usuarios	2 días	dom 14/05/23	mar 16/05/23	117
120	Hito Fin Iteración 3	0 días	mar 16/05/23	mar 16/05/23	107
121	▸ <b>Iteración 4</b>	17 días	mar 16/05/23	vie 02/06/23	120
122	▸ <b>Modelado del negocio</b>	2 días	mar 16/05/23	jue 18/05/23	
123	Elaboración de documentación	2 días	mar 16/05/23	jue 18/05/23	
124	▸ <b>Requisitos</b>	3 días	jue 18/05/23	dom 21/05/23	
125	Elaboración de documentación	3 días	jue 18/05/23	dom 21/05/23	123
126	▸ <b>Análisis</b>	3 días	lun 22/05/23	mié 24/05/23	
127	Elaboración de documentación	3 días	lun 22/05/23	mié 24/05/23	125
128	▸ <b>Diseño</b>	3 días	mié 24/05/23	sáb 27/05/23	
129	Elaboración de documentación	3 días	mié 24/05/23	sáb 27/05/23	127
130	▸ <b>Implementación</b>	4 días	sáb 27/05/23	mié 31/05/23	
131	Elaboración de la gestión de elementos encontrados	4 días	sáb 27/05/23	mié 31/05/23	129
132	▸ <b>Pruebas</b>	2 días	mié 31/05/23	vie 02/06/23	
133	Integración de la gestión de elementos encontrados	2 días	mié 31/05/23	vie 02/06/23	131
134	Hito Fin Iteración 4	0 días	vie 02/06/23	vie 02/06/23	121
135	Hito Fin Fase de Construcción	0 días	vie 02/06/23	vie 02/06/23	78
136	▸ <b>Transición</b>	16 días	vie 02/06/23	lun 19/06/23	135
137	▸ <b>Iteración 1</b>	8 días	vie 02/06/23	dom 11/06/23	
138	▸ <b>Requisitos</b>	1 día	vie 02/06/23	dom 04/06/23	
139	Refinamiento de la documentación	1 día	vie 02/06/23	dom 04/06/23	
140	▸ <b>Análisis</b>	1 día	dom 04/06/23	lun 05/06/23	
141	Refinamiento de la documentación	1 día	dom 04/06/23	lun 05/06/23	139
142	▸ <b>Diseño</b>	1 día	lun 05/06/23	mar 06/06/23	
143	Refinamiento de la documentación	1 día	lun 05/06/23	mar 06/06/23	141
144	▸ <b>Implementación</b>	3 días	mar 06/06/23	jue 08/06/23	
145	Resolución de problemas	3 días	mar 06/06/23	jue 08/06/23	143
146	▸ <b>Pruebas</b>	2 días	vie 09/06/23	dom 11/06/23	
147	Pruebas generales	2 días	vie 09/06/23	dom 11/06/23	145
148	Hito Fin Iteración 1	0 días	dom 11/06/23	dom 11/06/23	137

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
149	Iteración 2	6 días	dom 11/06/23	sáb 17/06/23	148
150	Requisitos	1 día	dom 11/06/23	lun 12/06/23	
151	Refinamiento de la documentación	1 día	dom 11/06/23	lun 12/06/23	
152	Análisis	1 día	lun 12/06/23	mar 13/06/23	
153	Refinamiento de la documentación	1 día	lun 12/06/23	mar 13/06/23	151
154	Diseño	1 día	mar 13/06/23	mié 14/06/23	
155	Refinamiento de la documentación	1 día	mar 13/06/23	mié 14/06/23	153
156	Implementación	2 días	mié 14/06/23	vie 16/06/23	
157	Resolución de problemas de guardado de datos	2 días	mié 14/06/23	vie 16/06/23	155
158	Pruebas	1 día	vie 16/06/23	sáb 17/06/23	
159	Pruebas generales	1 día	vie 16/06/23	sáb 17/06/23	157
160	Hito Fin Iteración 2	0 días	sáb 17/06/23	sáb 17/06/23	149
161	Iteración 3	2 días	sáb 17/06/23	lun 19/06/23	160
162	Implementación	1 día	sáb 17/06/23	dom 18/06/23	
163	Refinamiento código y documentación	1 día	sáb 17/06/23	dom 18/06/23	
164	Pruebas	1 día	lun 19/06/23	lun 19/06/23	
165	Simulación del sistema	1 día	lun 19/06/23	lun 19/06/23	163
166	Hito Fin Iteración 3	0 días	lun 19/06/23	lun 19/06/23	161
167	Hito Fin Fase de Transición	0 días	lun 19/06/23	lun 19/06/23	136
168	Fin del Proyecto	0 días	lun 19/06/23	lun 19/06/23	1

Figuras 7-10: Tareas

Después de planificar las tareas y asignar los recursos, considerando que el proyecto comenzará el 8 de febrero y finalizará el 19 de junio, trabajando de media unas 8 horas al día, incluidos fines de semana, se ha determinado que se tardarán 127 días. Si lo comparamos con la estimación obtenida de *EZEstimate* de 133 días de trabajo, podemos ver que se asemejan bastante las estimaciones de uno y otro, siendo más realista la proporcionada por *Microsoft Project*.

	Comienzo	Fin
Actual	mié 08/02/23	lun 19/06/23
Previsto	NOD	NOD
Real	NOD	NOD
Variación	0d	0d

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	127d	1.016h	0,00 €
Previsto	0d	0h	0,00 €
Real	0d	0h	0,00 €
Restante	127d	1.016h	0,00 €

Porcentaje completado:  
 Duración: 0%    Trabajo: 0%

Cerrar

Figura 11: Duración total

Para terminar, se mostrarán varias figuras que representan el diagrama de Gantt de la planificación temporal.

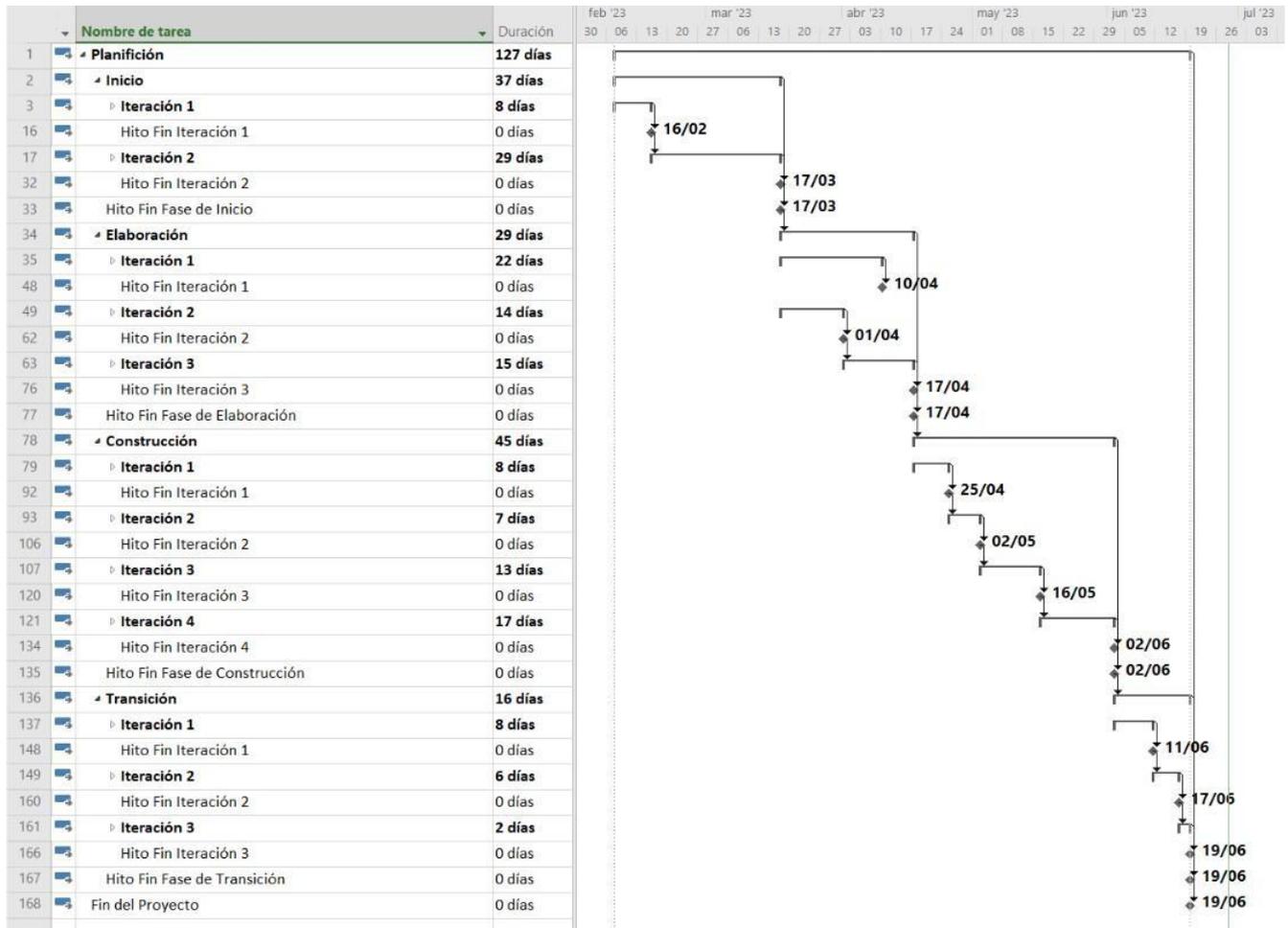


Figura 12: Diagrama de Gantt

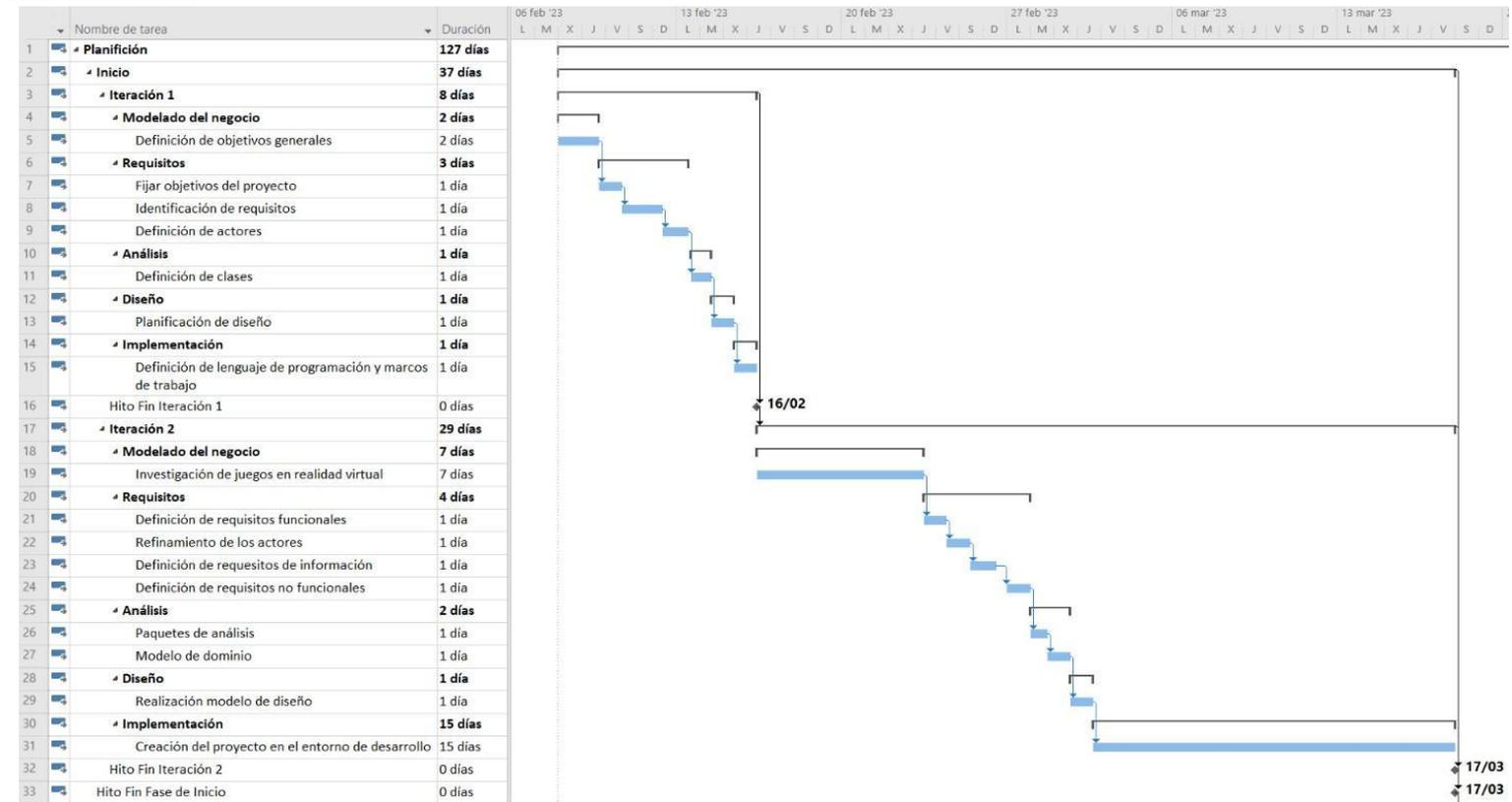


Figura 13: Diagrama de Gantt detallado, parte 1

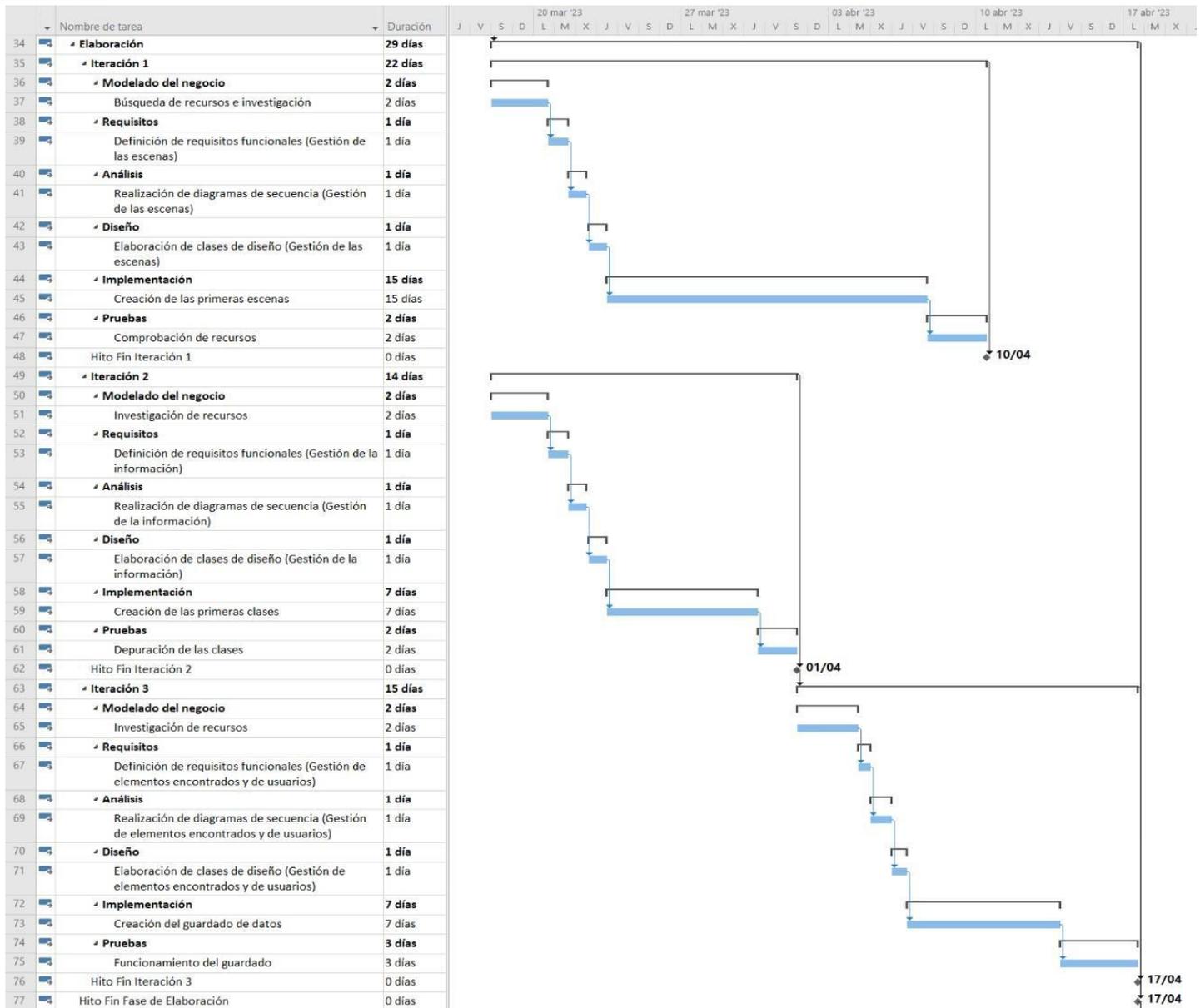


Figura 14: Diagrama de Gantt detallado, parte 2



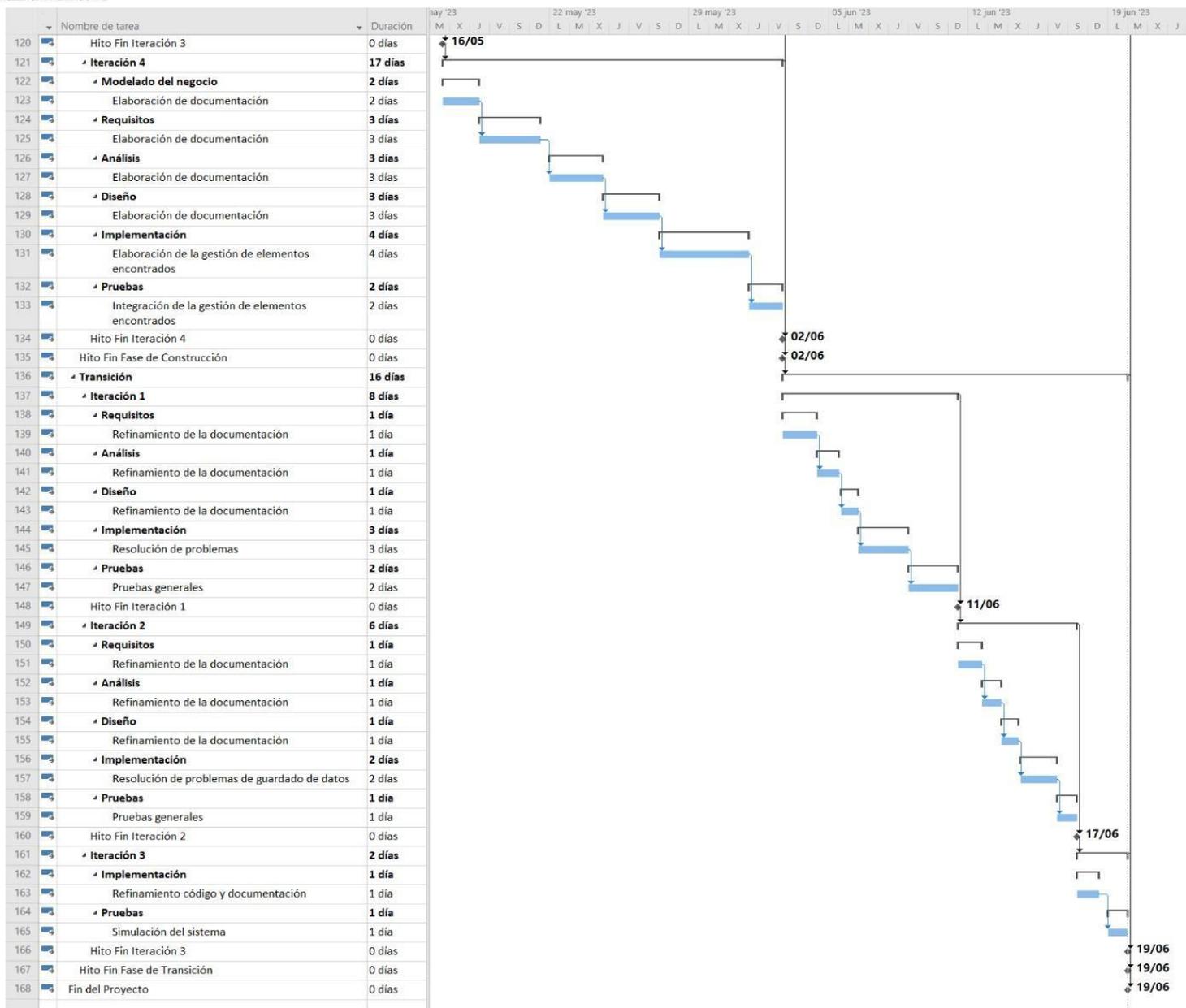


Figura 16: Diagrama de Gantt detallado, parte 4

Al estar todas las tareas realizadas por una única persona, se han considerado tareas críticas. El camino crítico se puede ver en las siguientes figuras.

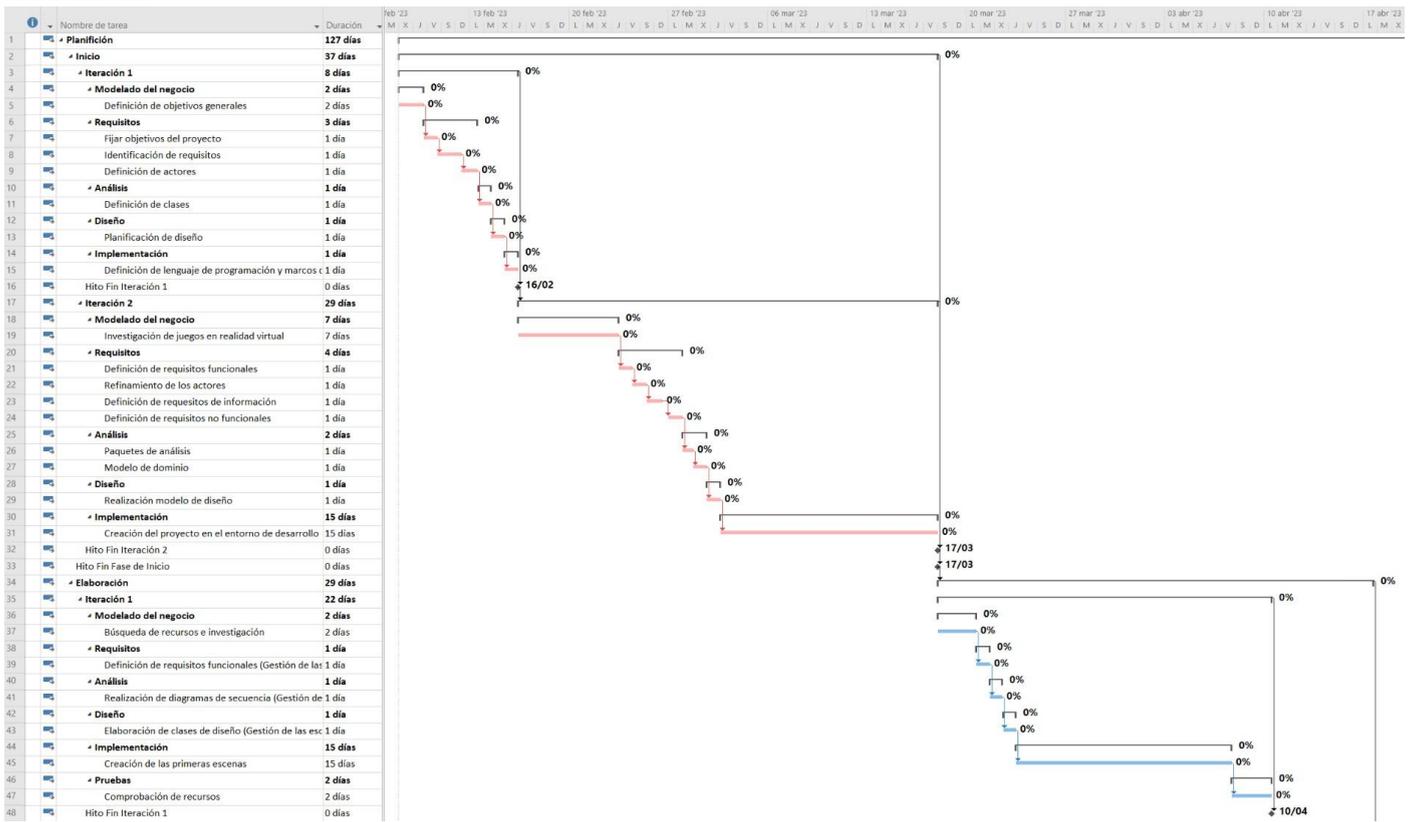


Figura 17: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 1

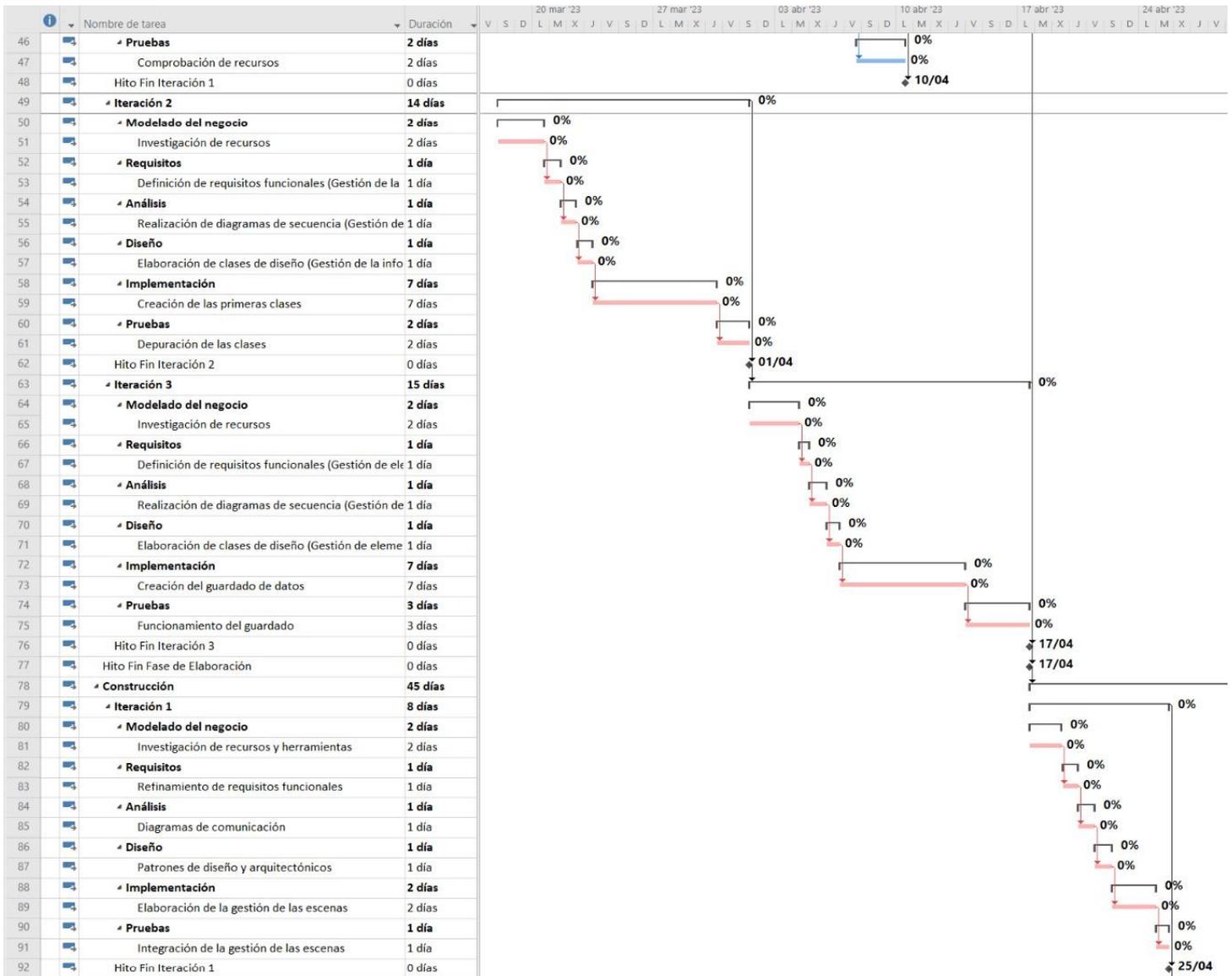


Figura 18: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 2

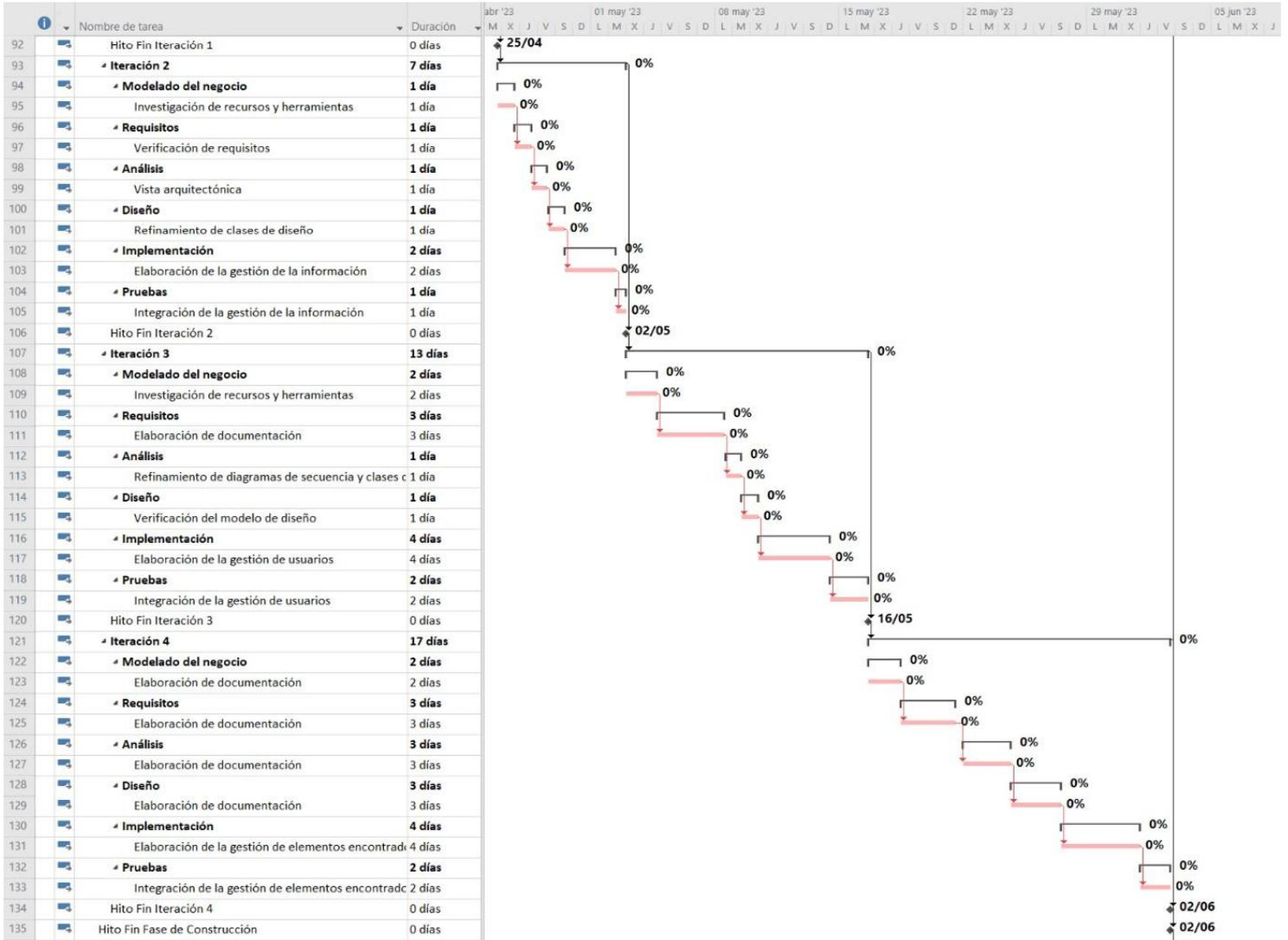


Figura 19: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 3

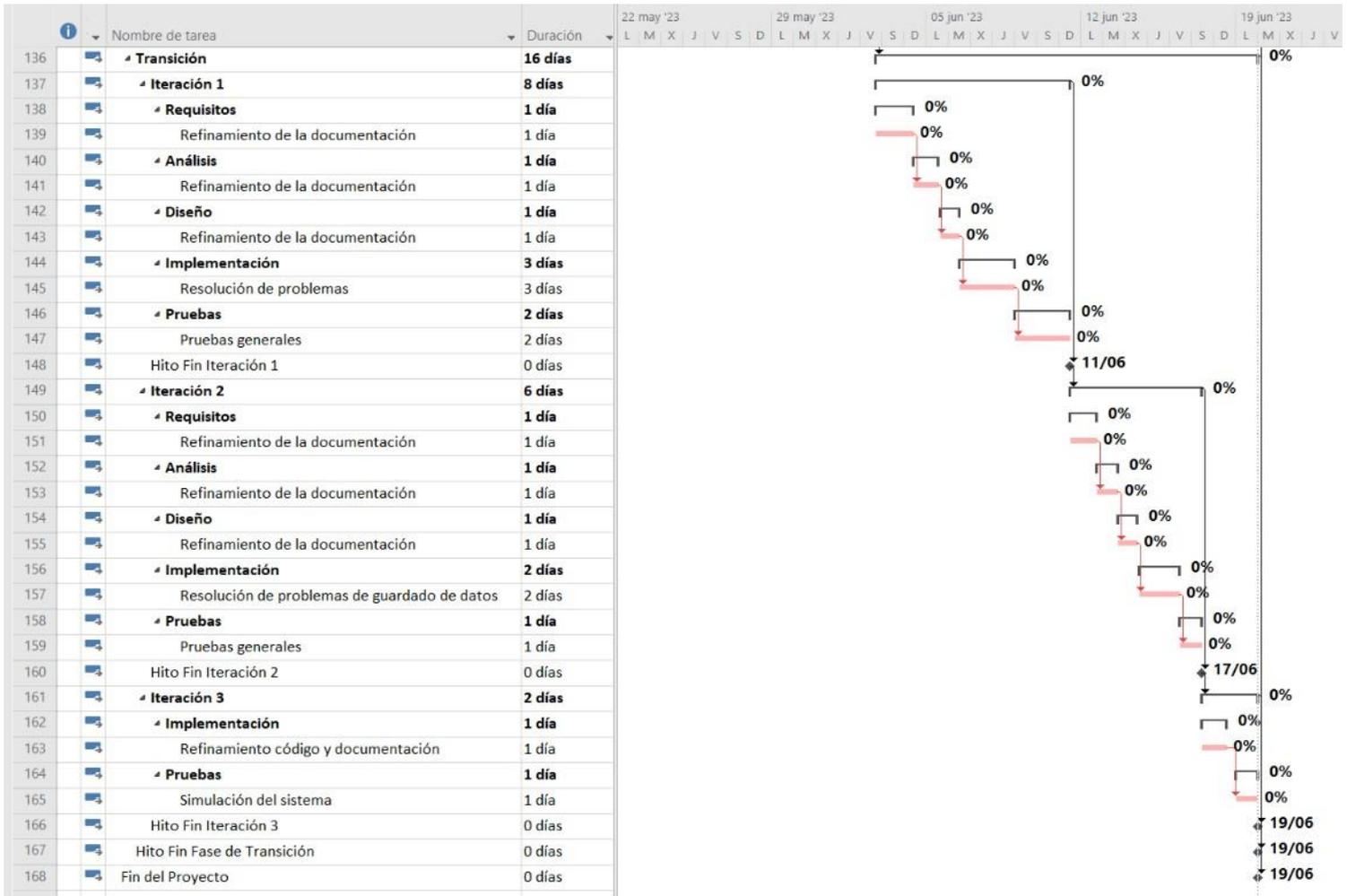


Figura 20: Diagrama de Gantt, camino crítico, parte 4

## 4. Referencias bibliográficas

- [1] Asignatura de Gestión de Proyectos. *EZEstimate Lite-Effort estimation tool*.
- [2] Asignatura de Gestión de Proyectos. *Planificación temporal*.
- [3] García Peñalvo, F., García Hogaldo, A., Vázquez Ingelmo, A. (2020). *Proceso Unificado*. Asignatura de Ingeniería de Software I.
- [4] Asignatura de Gestión de Proyectos. *Estimación del esfuerzo*.