

# ANEXO I: Plan de proyecto

## Plataforma de monitorización remota para la atención domiciliaria

Trabajo de Fin de Grado

Ingeniería Informática



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

Julio de 2023

Autor

*Germán Francés Tostado*

Tutor/a

*David Cruz García*

*Gabriel Villarrubia González*

# Tabla de contenidos

<b>1. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Estimación temporal.....</b>	<b>5</b>
2.1 Interacción de los actores.....	5
2.2 Complejidad de los casos de uso.....	6
2.3 Factores implicados en la estimación.....	8
2.3.1 Factores de complejidad técnica.....	8
2.3.2 Factores de entorno.....	10
2.4 Duración estimada del proyecto.....	11
<b>3. Planificación temporal.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Referencias.....</b>	<b>19</b>

# Índice de tablas

Tabla 1: Pesos según el tipo de interacción con el sistema.....	5
Tabla 2: Pesos de cada actor.....	6
Tabla 4: Complejidad de casos de uso.....	8
Tabla 5: Factores de complejidad técnica.....	9
Tabla 6: Factores de entorno.....	10

# Índice de figuras

Figura 1: Fases e interacciones del Proceso Unificado.....	4
Figura 2: Casos de uso y Actores por módulos.....	11
Figura 3: Factores de entorno.....	11
Figura 4: Factores de complejidad técnica.....	12
Figura 5: Resumen de EZEstimate.....	12
Figura 6: Resumen de la estimación.....	13
Figura 7: Calendario de proyecto.....	14
Figura 8: Tareas y Diagrama de Gantt.....	15
Figura 9: Tareas y Diagrama de Gantt 2.....	15
Figura 10: Tareas y Diagrama de Gantt 3.....	16
Figura 11: Tareas y Diagrama de Gantt 4.....	16
Figura 12: Tareas y Diagrama de Gantt 5.....	16
Figura 13: Tareas y Diagrama de Gantt 6.....	17
Figura 14: Tareas y Diagrama de Gantt 7.....	17
Figura 15: Tareas y Diagrama de Gantt 8.....	18

# 1. Introducción

En este Anexo, se realizará la planificación temporal del proyecto y su estimación de recursos.

Una planificación temporal implica la identificación de tareas, asignación de tiempo y recursos correspondientes, y la organización de la secuencia de ejecución para minimizar el tiempo de desarrollo del proyecto. Para estimar el tiempo requerido, se utilizará un diagrama de Gantt, siguiendo el enfoque del Proceso Unificado.

El diagrama de Gantt representará visualmente las actividades del proyecto en una línea de tiempo, lo cual permitirá mostrar el tiempo estimado para cada tarea y las relaciones entre las distintas actividades.

Finalmente, mediante el uso del Proceso Unificado, se establece un marco para el desarrollo de software basado en casos de uso, lo cual facilitará un enfoque iterativo e incremental.

La siguiente figura ilustra las diferentes etapas del desarrollo de software y permite identificar la superposición de tareas a lo largo de las etapas, así como la carga de trabajo correspondiente en cada una de ellas.

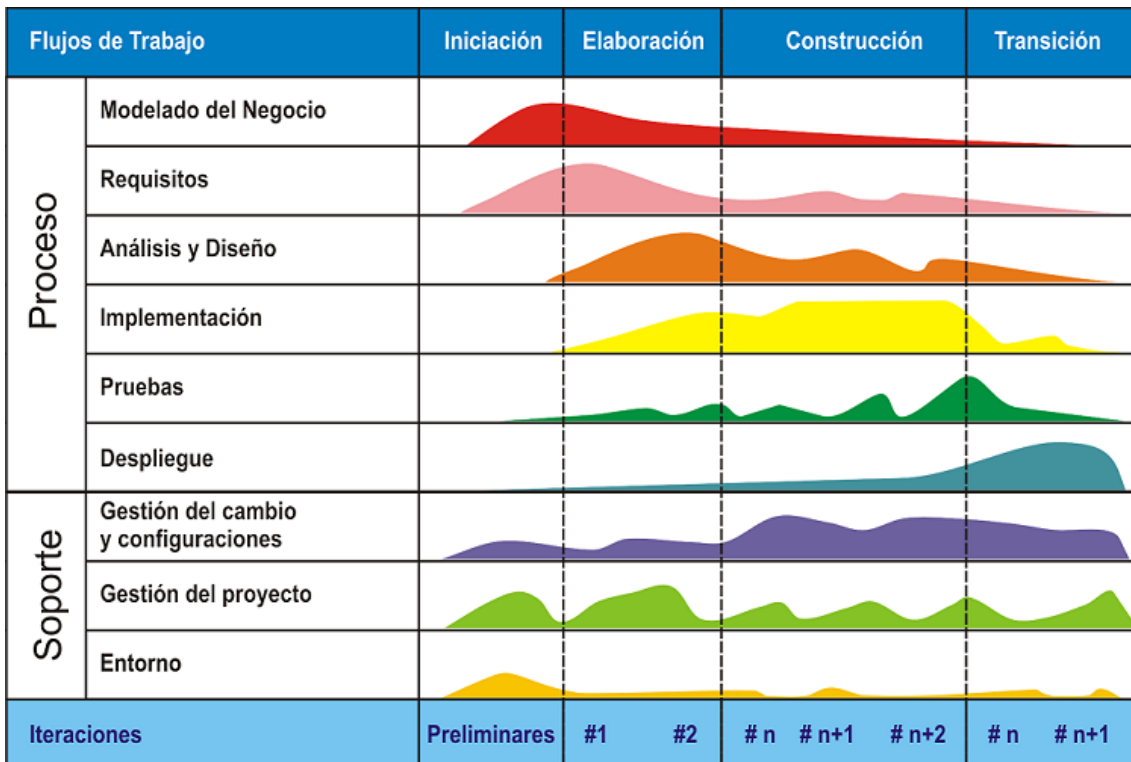


Figura 1: Fases e interacciones del Proceso Unificado

## 2. Estimación temporal

En esta sección se llevará a cabo la estimación temporal del proyecto teniendo en cuenta los actores involucrados en el sistema y los casos de uso del proyecto.

Tanto los actores como los casos de uso estarán detallados a fondo en el Anexo II - Especificación de los requisitos.

### 2.1 Interacción de los actores

Para el sistema a desarrollar, se prevén los siguientes actores a interactuar con el sistema:

- **Usuario no logueado**
- **Usuario logueado**
- **Usuario paciente**
- **Usuario médico**
- **Usuario admin**
- **Sistema**

Los actores tendrán un nivel de complejidad que vendrá determinado por el peso asociado a cada actor. Este peso vendrá determinado por la siguiente casuística.

<b>Tipo de interacción</b>	<b>Casos</b>	<b>Peso Asignado</b>
<b>NINGUNA</b>	Si el actor es un actor ficticio	0
<b>SIMPLE</b>	Si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante una API.	1
<b>MEDIA</b>	Si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante un protocolo (Internet)	2
<b>COMPLEJA</b>	Persona con interfaz gráfica	3

Tabla 1: Pesos según el tipo de interacción con el sistema

Siguiendo la tabla los actores quedarían con los siguientes pesos:

## Anexo II: Especificación de requisitos software

Actor	Peso
Usuario no logueado	3
Usuario logueado	0
Usuario paciente	3
Usuario médico	3
Usuario admin	3
Sistema	1

Tabla 2: Pesos de cada actor

Todos los usuarios interactuarán con una interfaz gráfica por lo que la complejidad será alta. El usuario logueado es una generalización de los usuarios paciente, médico y admin, por lo que no existirá como tal.

El sistema se comunicará mediante APIs, por lo que la complejidad de este actor será simple.

## 2.2 Complejidad de los casos de uso

Para determinar la complejidad de cada caso de uso se considerará el número de transacciones de cada uno. Considerando una transacción como una interacción entre el sistema y el usuario.

En caso de que haya excepciones, se consideran como transacción si interactúa con el usuario, y contando solo una excepción por paso.

La complejidad vendrá determinada por la siguiente casuística.

Complejidad	Número de transacciones
Simple	3 o menos transacciones
Media	4 a 7 transacciones
Compleja	Más de 7 transacciones

Tabla 3: Complejidad según número de transacciones

Aplicando la anterior tabla tendremos la complejidad de cada caso de uso según su número de transacciones.

**Anexo II:** Especificación de requisitos software

<b>Caso de uso</b>	<b>Transacciones</b>	<b>Complejidad</b>
UC-001	4	Media
UC-002	3	Simple
UC-003	3	Simple
UC-004	1	Simple
UC-005	3	Simple
UC-006	2	Simple
UC-007	4	Media
UC-008	2	Simple
UC-009	2	Simple
UC-010	2	Simple
UC-011	2	Simple
UC-012	2	Simple
UC-013	2	Simple
UC-014	2	Simple
UC-015	2	Simple
UC-016	4	Media
UC-017	4	Media
UC-018	2	Simple
UC-019	2	Simple
UC-020	2	Simple
UC-021	2	Simple
UC-022	2	Simple
UC-023	2	Simple
UC-024	3	Simple
UC-025	4	Media
UC-026	2	Simple



## Anexo II: Especificación de requisitos software

UC-027	2	Simple
--------	---	--------

Tabla 4: Complejidad de casos de uso

## 2.3 Factores implicados en la estimación

### 2.3.1 Factores de complejidad técnica

Factor	Justificación	Valor
Sistemas Distribuidos	Aunque varios dispositivos puedan estar conectados a la vez, todos irán a un único servidor central.	1
Rendimiento	En cuanto al rendimiento se refiere, la aplicación deberá tener un rendimiento suficientemente alto como para proporcionar una experiencia de usuario óptima, pero no lleva a cabo operaciones muy complejas que consuman recursos, por lo que será un valor medio.	3
Eficiencia del usuario final	Dado que el sistema ha de actualizar el valor de los sensores en tiempo real para que el médico pueda verlo, el sistema deberá tener cierta eficiencia.	3
Procesamiento interno complejo	Como se justificó en el rendimiento, el sistema no llevará a cabo ningún tipo de operación compleja.	1
Reusabilidad	Dado que el sistema proporciona un servicio mediante API REST, se podrían desarrollar otras aplicaciones que se comuniquen con ella de manera similar y generar mismas funcionalidades.	4
Facilidad de instalación	Se le ha asignado un valor medio ya que la instalación de ambos servidores es muy sencilla al estar prácticamente automatizada, mientras que la instalación de la apk en la tablet es instantánea.	3

## Anexo II: Especificación de requisitos software

Facilidad de uso	La plataforma web tiene un alto nivel de facilidad de uso ya que busca ser utilizada en gran parte por personas mayores de manera que debe ser intuitiva y sencilla para los pacientes.	4
Portabilidad	La aplicación puede ser portable a cualquier tipo de sistema, mientras que la aplicación de la tablet, aunque pueda instalarse en cualquier tablet, no todas van a tener los puerto serie para los sensores.	3
Facilidad de cambio	Los servidores se pueden cambiar fácilmente y añadir nuevas funcionalidades ya que se desarrollará una API independiente.	3
Concurrencia	El sistema pretende ser concurrente tanto con las videollamadas como con la actualización en tiempo real de las mediciones de los sensores.	4
Características especiales de seguridad	Al tratar con datos médicos y de personas reales, deberá mantener una alta privacidad sobre los datos de los usuarios.	5
Acceso directo a terceras partes	Tendrá un valor bajo ya que simplemente accederá a terceros para recuperar elementos estéticos de la interfaz.	1
Se requiere entrenamiento especial del usuario	La aplicación contará con un diseño intuitivo que cualquier usuario podrá utilizar sin ningún entrenamiento especial.	1

Tabla 5: Factores de complejidad técnica

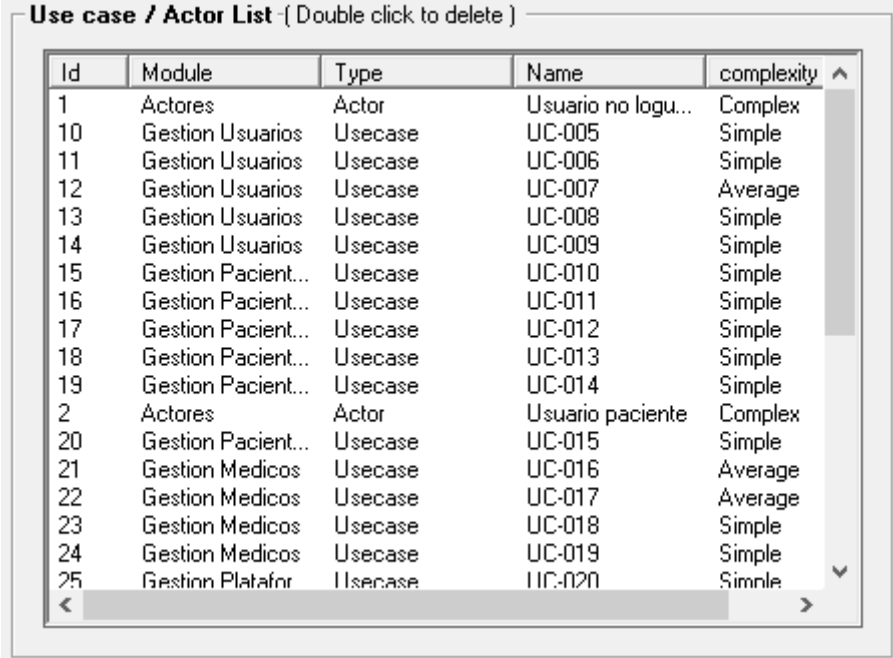
### 2.3.2 Factores de entorno

Factor	Justificación	Valor
Familiaridad con UML	La familiaridad con UML se basa en los proyectos realizados durante la carrera universitaria, por lo que es algo familiar.	2
Trabajadores a tiempo parcial	El sistema se desarrolla por una única persona, por lo que no habrá trabajadores extra.	0
Capacidad de los analistas	Se tiene algo de experiencia en el análisis, pero no es algo profesional.	2
Experiencia en la aplicación	Se tiene algo de experiencia en la creación de APIs por proyectos personales, pero se ha tomado el proyecto como un reto para aprender tecnologías nuevas.	3
Experiencia en orientación a objetos	Se posee cierta experiencia en los entornos orientados a objetos, gracias a la carrera y prácticas externas	3
Motivación	La motivación del proyecto es alta dado que es el trabajo final de la carrera y algo elegido personalmente por el desarrollador	5
Dificultad del lenguaje de programación	Se posee cierta experiencia con el lenguaje de programación principal, y los frameworks son de fácil acceso, por lo que la dificultad tampoco es muy alta.	2
Estabilidad de los requisitos	Los requisitos fueron especificados anteriormente por tanto habrá pequeños márgenes de mejora	4

Tabla 6: Factores de entorno

## 2.4 Duración estimada del proyecto

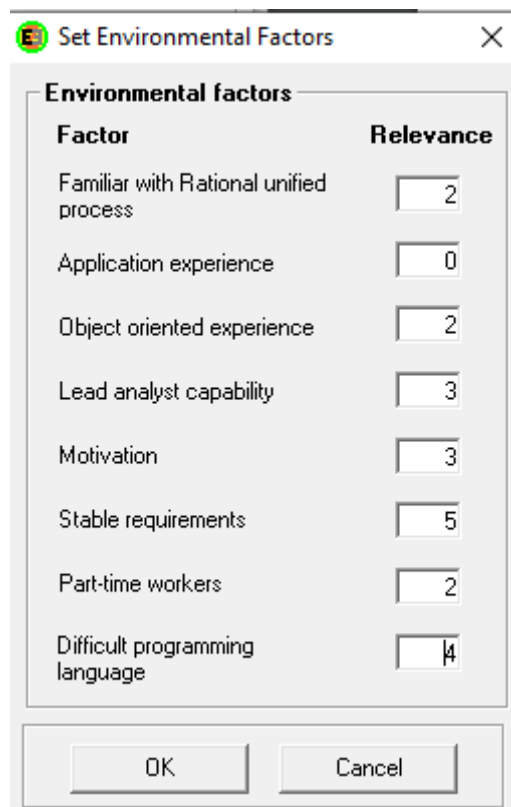
Una vez recogidos los valores de todos los parámetros, se introducirán en la herramienta EZEstimate para obtener la estimación temporal del proyecto.



The screenshot shows a dialog box titled "Use case / Actor List ( Double click to delete )". It contains a table with the following data:

Id	Module	Type	Name	complexity
1	Actores	Actor	Usuario no logu...	Complex
10	Gestion Usuarios	Usecase	UC-005	Simple
11	Gestion Usuarios	Usecase	UC-006	Simple
12	Gestion Usuarios	Usecase	UC-007	Average
13	Gestion Usuarios	Usecase	UC-008	Simple
14	Gestion Usuarios	Usecase	UC-009	Simple
15	Gestion Pacient...	Usecase	UC-010	Simple
16	Gestion Pacient...	Usecase	UC-011	Simple
17	Gestion Pacient...	Usecase	UC-012	Simple
18	Gestion Pacient...	Usecase	UC-013	Simple
19	Gestion Pacient...	Usecase	UC-014	Simple
2	Actores	Actor	Usuario paciente	Complex
20	Gestion Pacient...	Usecase	UC-015	Simple
21	Gestion Medicos	Usecase	UC-016	Average
22	Gestion Medicos	Usecase	UC-017	Average
23	Gestion Medicos	Usecase	UC-018	Simple
24	Gestion Medicos	Usecase	UC-019	Simple
25	Gestion Platafor	Usecase	UC-020	Simple

Figura 2: Casos de uso y Actores por módulos



The screenshot shows a dialog box titled "Set Environmental Factors". It contains a table with the following data:

Factor	Relevance
Familiar with Rational unified process	2
Application experience	0
Object oriented experience	2
Lead analyst capability	3
Motivation	3
Stable requirements	5
Part-time workers	2
Difficult programming language	4

At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Figura 3: Factores de entorno

## Anexo II: Especificación de requisitos software

Factor	Relevance
Distributed system	1
Response / Throughput performance objectives	3
End-user efficiency	3
Complex internal processing	1
Reusable code	4
Easy to install	3
Easy to use	4
Portable	3
Easy to change	3
Concurrent	4
Includes security features	5
Third party access	1
Special user training facilities required	1

Figura 4: Factores de complejidad técnica

Summary					
<b>Total Modules</b>		<input type="text" value="6"/>	<b>Excel Report</b>	<input type="button" value="Generate Report"/>	
<b>Use cases</b>	Simple	<input type="text" value="22"/>	Average	<input type="text" value="5"/>	Complex <input type="text" value="0"/>
<b>Actors</b>	Simple	<input type="text" value="1"/>	Average	<input type="text" value="0"/>	Complex <input type="text" value="4"/>

Figura 5: Resumen de EZEstimate

## Anexo II: Especificación de requisitos software

Estimation Summary	
UAW	13
UUCW	160
UUPC = UAW + UUCW	173
TFactor	40
EFactor	14
TCF = 0.6 + (.01*TFactor)	1
EF = 1.4 + (-0.03*EFactor)	0,98
UCP = UUCP*TCT*EF	169,54
<b>Total Effort@</b> <input type="text" value="7"/> Hrs/UCP	1186,78

Figura 6: Resumen de la estimación

Se obtiene una estimación de **1186,78h**. Estimando que se va a trabajar unas **8 horas por día**, un único desarrollador, el proyecto duraría **148,34 días** de desarrollo.

### 3. Planificación temporal

Una vez conocida la estimación temporal, se podrá hacer la planificación para saber qué tareas desarrollar y en qué orden.

Para realizar la planificación se ha optado por utilizar la herramienta Microsoft Office Project.

Lo primero que se hará será ajustar el calendario laboral del proyecto, los días y las horas. Se establecerán ocho horas diarias de lunes a sábado.

## Anexo II: Especificación de requisitos software

Cambiar calendario laboral

Para calendario: Estándar (Calendario del proyecto) Crear calendario...

El calendario 'Estándar' es un calendario base.

Legenda:

- Laborable
- No laborable
- 31** Horas laborables modificadas

En este calendario:

- 31** Día de excepción
- 31** Semana laboral no predeterminada

Haga clic en un día para ver sus períodos laborables:

Períodos laborables del 02 enero 2023:

- 9:00 a 13:00
- 15:00 a 19:00

Basado en:  
Semana laboral predeterminada del calendario 'Estándar'.

enero 2023

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Excepciones **Semanas laborales**

	Nombre	Comienzo	Fin
1	[Predeterminado]	NOD	NOD

Ayuda Opciones... Aceptar Cancelar Detalles... Eliminar

Figura 7: Calendario de proyecto

A continuación se establecerán las fases y sus iteraciones según el modelo de Proceso Unificado, ya que cada fase podrá tener una serie de iteraciones donde se desarrollará el proyecto de manera incremental, mejorando en cada versión.

Estas fases, como se vieron en la Figura 1, serán:

- **Modelado de negocio:** Se realizará un análisis del proyecto a desarrollar, una investigación de viabilidad y búsqueda de recursos sobre sistemas similares o competencias.
- **Requisitos:** Se fijarán los requisitos y objetivos que tendrá el proyecto.
- **Análisis:** Se analizarán los requisitos establecidos en el punto anterior.
- **Diseño:** Se comenzará a plantear una implementación del sistema, dividiéndolo en componentes y determinando cómo funcionarán entre ellos.
- **Implementación:** Implementación del sistema y programación utilizando las herramientas necesarias.
- **Pruebas:** Realización de pruebas de todo el sistema verificando su correcto funcionamiento y obtener feedback sobre posibles mejoras.

## Anexo II: Especificación de requisitos software

No se tendrá en cuenta el despliegue ya que irá muy ligado a las pruebas.

A continuación se mostrarán todas las tareas con las fechas correspondientes de la planificación y el diagrama de Gantt pertinente.

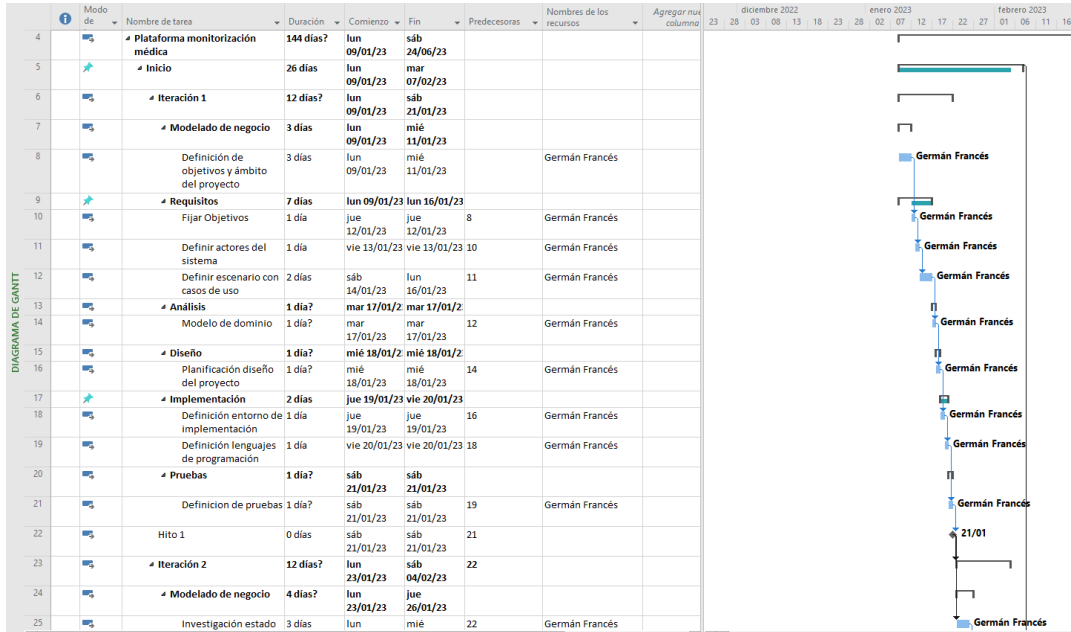


Figura 8: Tareas y Diagrama de Gantt

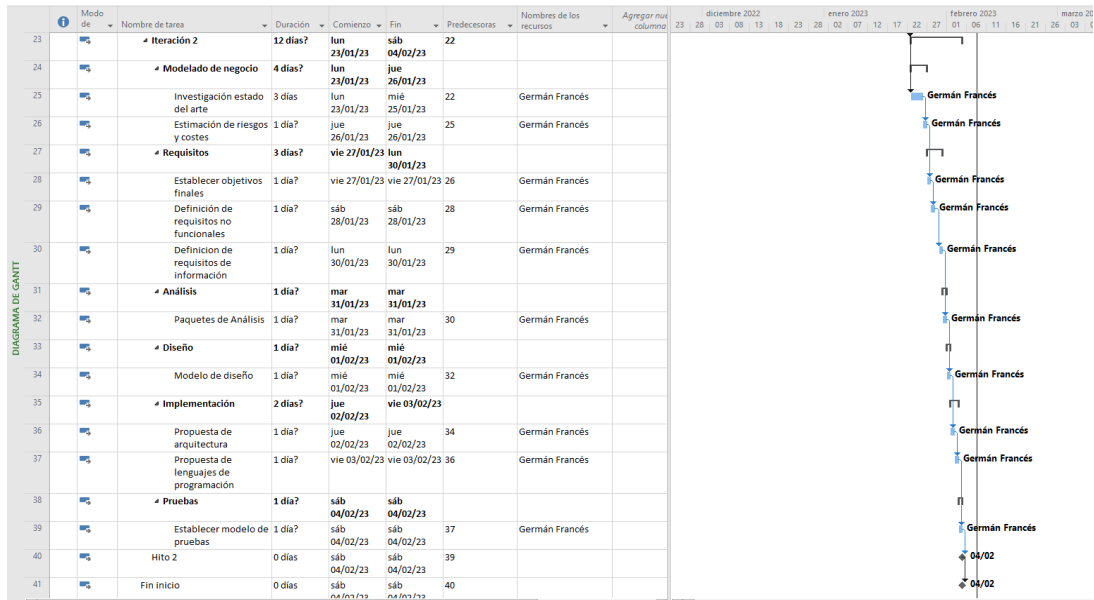


Figura 9: Tareas y Diagrama de Gantt 2



## Anexo II: Especificación de requisitos software

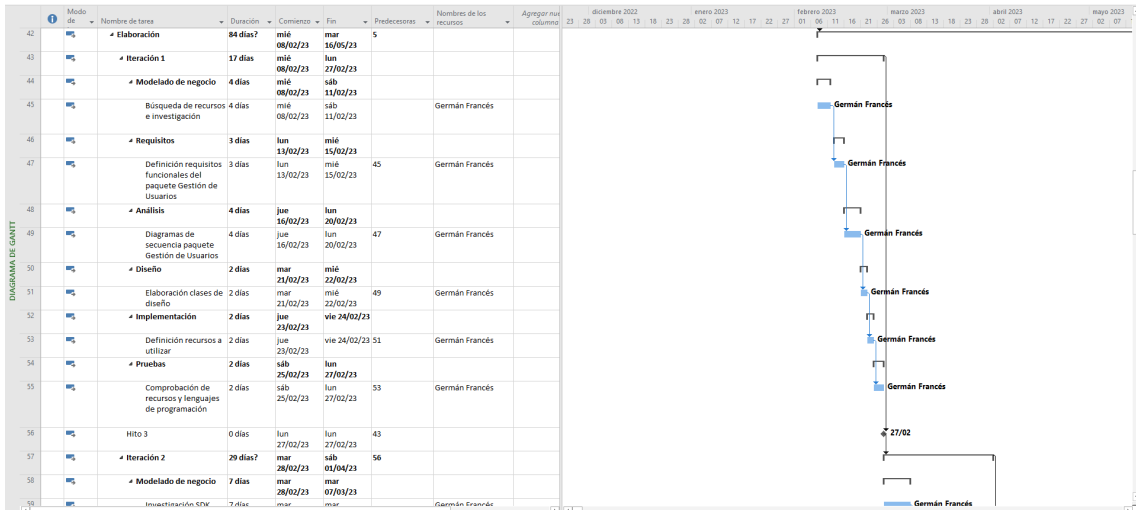


Figura 10: Tareas y Diagrama de Gantt 3

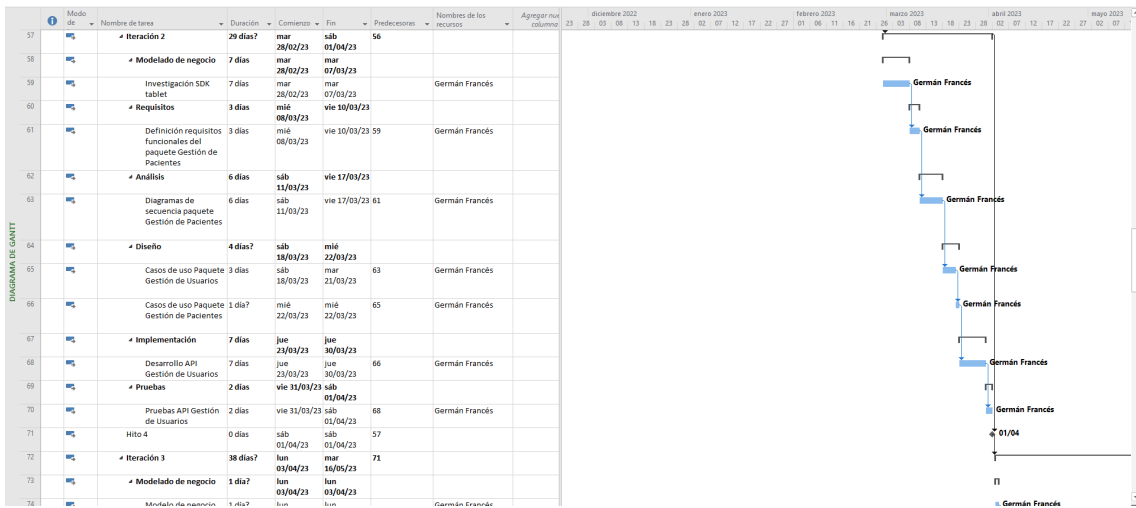


Figura 11: Tareas y Diagrama de Gantt 4

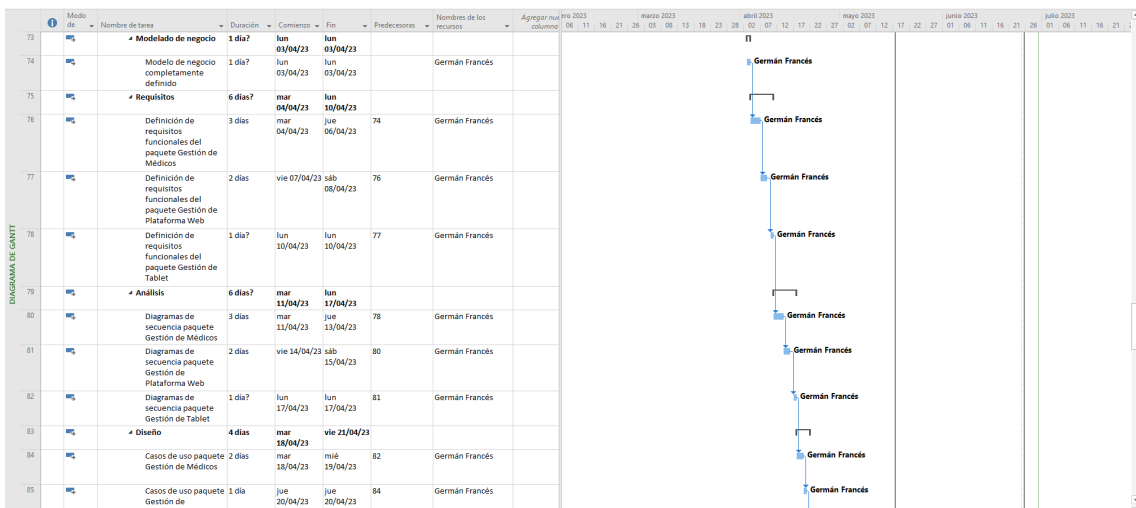


Figura 12: Tareas y Diagrama de Gantt 5

## Anexo II: Especificación de requisitos software

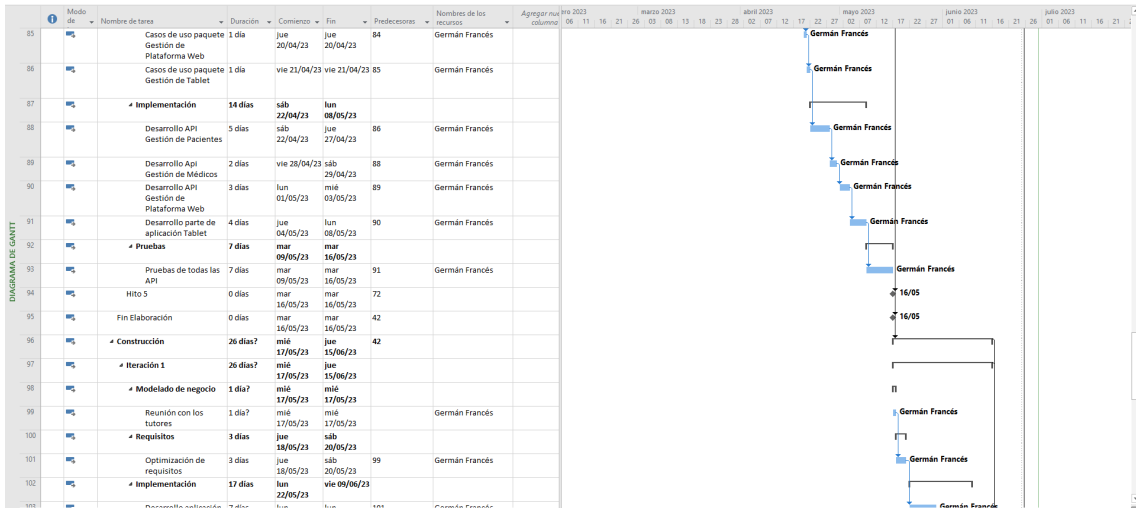


Figura 13: Tareas y Diagrama de Gantt 6

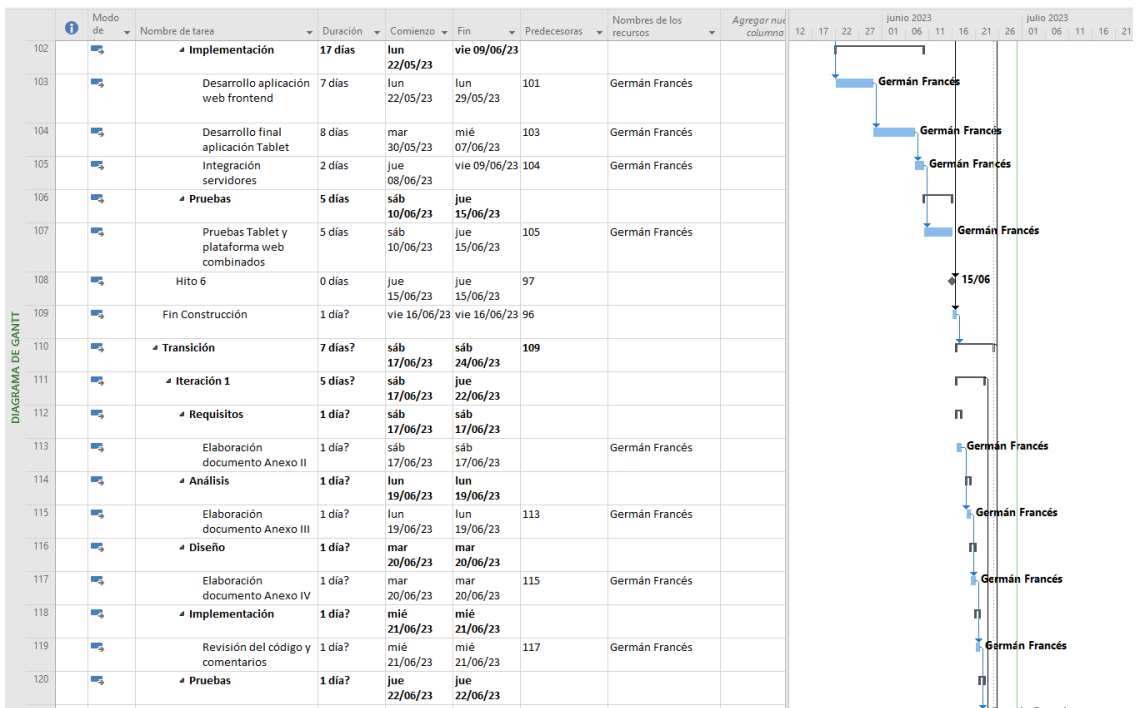


Figura 14: Tareas y Diagrama de Gantt 7

## Anexo II: Especificación de requisitos software

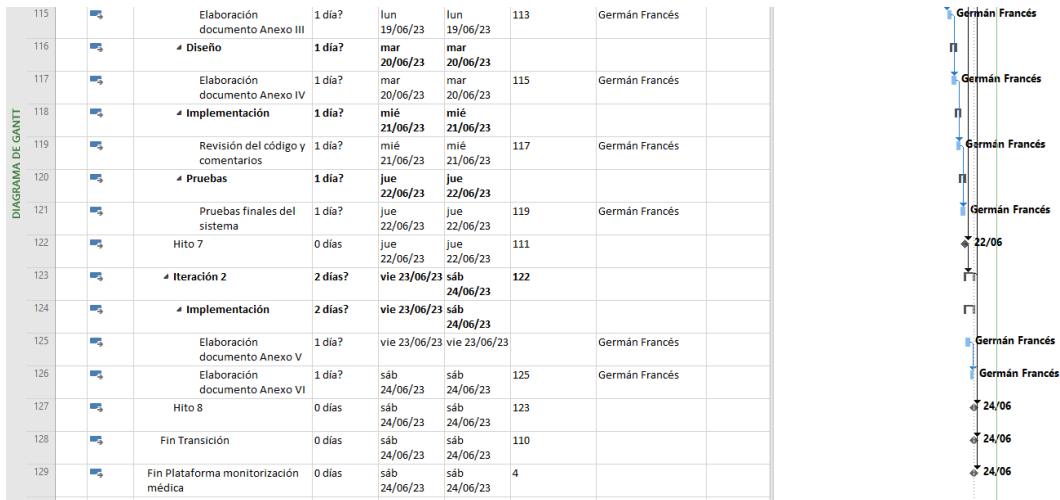


Figura 15: Tareas y Diagrama de Gantt 8

Como se puede observar, la planificación temporal en Microsoft Project ha estimado una duración de 144 días, tiempo el cual frente a los 148 días estimados del EZEstimate, nos deja 4 días de holgura, para que el programador no tenga sobrecarga.

Los recursos a asignar serán únicamente el tiempo de trabajo del desarrollador, por lo que todos los recursos estarán centrados en el único desarrollador del proyecto.

## 4. Referencias

- McConnell, S. - “Desarrollo y gestión de proyectos informáticos ”. Mc Graw Hill, 1997.
- Documentación Microsoft Project
  - <https://support.microsoft.com/es-es/project>
- Marco teórico de Desarrollo Software del Proceso Unificado
  - <http://desarrollo-software-epis.blogspot.com/2010/02/marco-teorico-de-desarrollo-de-software.html>
- Moreno García, María N. TEMA 3 Métodos de estimación y gestión del riesgo GESTIÓN DE PROYECTOS (GII-USAL)
- 
- Moreno García, María N. TEMA 4 Planificación temporal de proyectos GESTIÓN DE PROYECTOS (GII-USAL)