

Anexo I: Plan del proyecto software

Route It: Aplicación Android colaborativa para la
realización de rutas

Trabajo de Fin de Grado

INGENIERÍA INFORMÁTICA



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Enero 2023

Autor

Andrés Calvo Prieto

Tutores

André Filipe Sales Mendes

Gabriel Villarrubia González

Tabla de contenidos

1.	Introducción	1
2.	Estimación de costes y esfuerzo	2
2.1.	Puntos de caso de uso sin ajustar.....	2
2.1.1.	Factor de peso de los casos de uso sin ajustar	2
2.1.2.	Factor de peso de los actores sin ajustar	4
2.2.	Factor de complejidad técnica.....	5
2.3.	Factor de complejidad de entorno	6
2.4.	Resultados de la duración estimada del proyecto.....	7
3.	Planificación temporal.....	8
3.1.	Calendario y horarios.....	9
3.2.	Planificación de tareas y diagrama de Gantt.....	10
4.	Comparativa entre ambas herramientas.....	12
5.	Referencias	13

Lista de figuras

Figura 1: Duración estimada del proyecto con EZEstimate.....	7
Figura 2: Flujo de trabajo del proceso unificado	8
Figura 3: Calendario y jornada laboral	9
Figura 4: División de tareas y diagrama de Gantt I.....	10
Figura 5: División de tareas y diagrama de Gantt II.....	10
Figura 6: División de tareas y diagrama de Gantt III.....	11
Figura 7: División de tareas y diagrama de Gantt IV	11
Figura 8: División de tareas y diagrama de Gantt V.....	11
Figura 9: División de tareas y diagrama de Gantt VI	11
Figura 10: Estimación con EZEstimate.....	12
Figura 11: Estimación con Microsoft Project.....	12

Lista de tablas

Tabla 1: Factor de peso de las transacciones	2
Tabla 2: Complejidad casos de uso.....	4
Tabla 3: Factor de peso de los actores	4
Tabla 4: Complejidad actores	4
Tabla 5: Factores de complejidad técnica	5
Tabla 6: Factores de complejidad de entorno.....	6

1. Introducción

En este documento se va a detallar el plan del proyecto software del sistema a desarrollar, el cual consistirá en una estimación de esfuerzo y una planificación temporal del mismo.

La estimación de esfuerzo se realizará con el software EZEstimate, el cual utiliza la metodología de casos de uso para crear informes de estimación.

Y, en segundo lugar, se usará Microsoft Project para la realización de la planificación temporal del proyecto, identificando las tareas y representándolas de forma gráfica, asignando tiempos y recursos a estas, para así obtener una planificación secuencial de tareas.

2. Estimación de costes y esfuerzo

Para realizar la estimación de costes y esfuerzo haremos uso de la métrica UCP (Use Case Points), la cual considera actores, escenarios y factores técnicos y de entorno. Para realizar el cálculo se necesitan:

- UUCP (Unadjusted Use Case Points): Puntos de caso de uso sin ajustar, formado por la suma de:
 - UUCW (Unadjusted Use Case Weight): Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.
 - UAW (Unadjusted Actor Weight): Factor de peso de los actores sin ajustar.
- TCF (Technical Complexity Factor): Factor de complejidad técnica.
- ECF (Environment Complexity Factor): Factor de complejidad del entorno.

Finalmente, los UCP se calculan mediante la expresión:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF$$

2.1. Puntos de caso de uso sin ajustar

En primer lugar, vamos a hablar del primer sumando que forma la métrica UCP, los puntos de caso de uso sin ajustar (UUCP), los cuales se calculan como la suma del peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) y el peso de los actores sin ajustar (UAW). Es decir:

$$UUCP = UUCW + UAW$$

2.1.1. Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

El peso de los casos de uso sin ajustar se calcula considerando el número y complejidad de los casos de uso.

Para determinar dicha complejidad tendremos en cuenta la siguiente condición:

Complejidad	Descripción	Factor
Simple	3 transacciones o menos	5
Medio	De 4 a 7 transacciones	10
Complejo	Más de 7 transacciones	15

Tabla 1: Factor de peso de las transacciones

Llamaremos transacción a la respuesta del sistema ante una petición del usuario o a las excepciones en las que el sistema interacciona con el usuario. Teniendo esto en cuenta, podremos calcular la complejidad de nuestros casos de uso del sistema:

Caso de uso	Transacciones	Complejidad
UC-0001	3	Simple
UC-0002	3	Simple
UC-0003	1	Simple
UC-0004	4	Medio
UC-0005	1	Simple
UC-0006	3	Simple
UC-0007	3	Simple
UC-0008	3	Simple
UC-0009	3	Simple
UC-0010	3	Simple
UC-0011	1	Simple
UC-0012	1	Simple
UC-0013	1	Simple
UC-0014	1	Simple
UC-0015	4	Medio
UC-0016	3	Simple
UC-0017	4	Medio
UC-0018	3	Simple
UC-0019	3	Simple
UC-0020	1	Simple
UC-0021	1	Simple
UC-0022	1	Simple
UC-0023	3	Simple
UC-0024	1	Simple
UC-0025	1	Simple
UC-0026	1	Simple
UC-0027	1	Simple
UC-0028	1	Simple
UC-0029	1	Simple

UC-0030	1	Simple
UC-0031	1	Simple
UC-0032	1	Simple
UC-0033	1	Simple
UC-0034	1	Simple
UC-0035	1	Simple
UC-0036	2	Simple

Tabla 2: Complejidad casos de uso

2.1.2. Factor de peso de los actores sin ajustar

El peso de los actores sin ajustar se calcula considerando el número y complejidad de los actores.

Para determinar dicha complejidad tendremos en cuenta la siguiente condición:

Complejidad	Descripción	Factor
Simple	Interacción mediante API.	1
Media	Interacción mediante protocolo.	2
Compleja	Interacción mediante interfaz gráfica.	3

Tabla 3: Factor de peso de los actores

Teniendo esto en cuenta, podremos calcular la complejidad de nuestros actores:

Actor	Comunicación	Complejidad
Usuario anónimo	Interfaz gráfica	Compleja
Usuario identificado	Interfaz gráfica	Compleja
Sistema	API	Simple

Tabla 4: Complejidad actores

2.2. Factor de complejidad técnica

Existen 13 factores de complejidad técnica, los cuales evalúan la complejidad de los módulos del sistema, cada uno cuenta con un factor de peso definido dependiendo de la importancia de este.

Factor	Valor	Descripción
T1 - Sistemas distribuidos	1	Muchos clientes pero un único servidor.
T2 - Rendimiento	2	El sistema debe tener una buena respuesta ante las acciones del usuario para una buena experiencia.
T3 - Eficiencia del usuario final	2	La eficiencia para el usuario final no es del todo vital.
T4 - Procesamiento interno complejo	3	Se maneja una cantidad apreciable de datos, pero no tienen demasiado grado de complejidad.
T5 - Reusabilidad	1	Es un factor que no resulta ser fundamental en nuestro sistema.
T6 - Facilidad de instalación	1	Es una aplicación que se descarga sencillamente.
T7 - Facilidad de uso	4	Se busca que los usuarios sepan hacer uso de la aplicación de la forma más sencilla e intuitiva posible.
T8 - Portabilidad	1	La aplicación, por el momento, solo está disponible en un sistema operativo.
T9 - Facilidad de cambio	2	El mantenimiento del sistema y las nuevas funciones a incluir no deberán de ser muy difíciles de realizar.
T10 - Concurrencia	2	Habrán muchos usuarios concurrentes visualizando las rutas o datos de otros usuarios y/o haciendo uso del sistema.
T11 - Características especiales de seguridad	1	Los datos que se tratan suelen ser bastante irrelevantes, el usuario no da información privada en su perfil.
T12 - Acceso directo a terceras partes	3	El sistema hace uso de servicios de terceros a través de APIs como Firebase, Google Maps, etc.
T13 - Se requiere entrenamiento especial del usuario	1	La aplicación será lo suficientemente intuitiva y sencilla como para que cualquier usuario que haya interactuado anteriormente con alguna aplicación será sencillo de utilizar.

Tabla 5: Factores de complejidad técnica

2.3. Factor de complejidad de entorno

Existen 8 factores de complejidad de entorno, los cuales están relacionados con las habilidades y experiencia de grupo, cada uno cuenta con un factor de peso definido dependiendo de la importancia de este.

Factor	Valor asignado	Descripción
E1 – Familiaridad con UML	2	Mi experiencia con UML está limitada al ámbito académico, hace bastante que lo empleé por última vez.
E2 – Trabajadores a tiempo parcial	2	El trabajo se ha desarrollado por una única persona mientras se realizaban tareas y aprendizaje autónomo.
E3 – Capacidad de los analistas	2	Similar al factor E1, vinculado al ámbito académico.
E4 – Experiencia en la aplicación	1	No poseo ninguna experiencia en el desarrollo de aplicaciones para el sistema operativo objetivo.
E5 – Experiencia en orientación a objetos	3	Tengo experiencia en la programación orientada a objetos gracias al ámbito académico y aprendizaje autónomo.
E6 – Motivación	5	Al no tener experiencia me es una motivación especial para aprender algo de lo que no tengo conocimiento y suponer el final de la carrera.
E7 – Dificultad del lenguaje de programación	3	Kotlin es un lenguaje relativamente nuevo al que la mayor parte de aplicaciones Android están intentando mudarse y no se dispone de tanta documentación como de su influencia, Java.
E8 – Estabilidad de los requisitos	4	Los requisitos se han mantenido constantes únicamente sufriendo ligeros ajustes.

Tabla 6: Factores de complejidad de entorno

2.4. Resultados de la duración estimada del proyecto

Tras realizar los cálculos de los apartados anteriores, se introducen en la herramienta EZEstimate y esta nos brinda una duración estimada del proyecto con los datos recopilados.

Estimation Summary	
UAW	7
UUCW	195
UUPC = UAW + UUCW	202
TFactor	26
EFactor	14
TCF = $0.6 + (.01 * TFactor)$	0,86
EF = $1.4 + (-0.03 * EFactor)$	0,98
UCP = UUCP * TCT * EF	170,2456
Total Effort@ <input type="text" value="5"/> Hrs/UCP	851,228

Figura 1: Duración estimada del proyecto con EZEstimate

Ya que la mayoría de los casos de uso son simples, reducimos el valor de esfuerzo de horas por caso de uso de 20 a 5 y con ello obtenemos unas 851 horas en total. Suponiendo una jornada de 8 h/día trabajando en el proyecto, nos sale una duración estimada de algo más de 106 días.

3. Planificación temporal

En este apartado se detallará la planificación temporal del proyecto, un aspecto vital para tener una guía a seguir, donde dividiremos la totalidad del trabajo en subtarefas con su propio tiempo empleado para cada una de ellas y nos dará una estimación aproximada del tiempo total del proyecto.

Para la correcta realización se seguirá el esquema del proceso unificado:

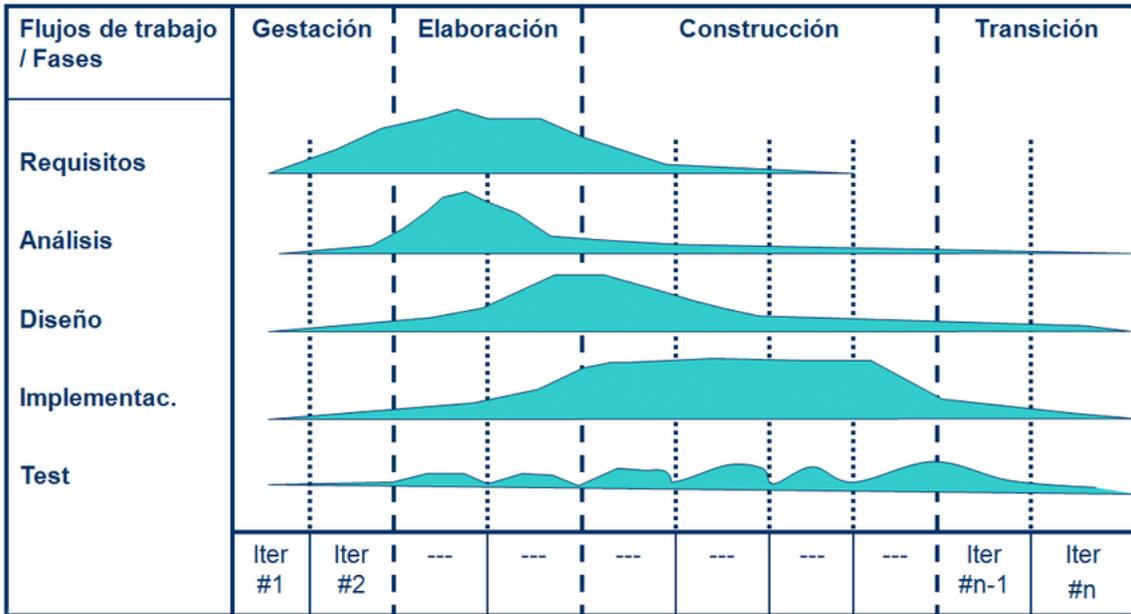


Figura 2: Flujo de trabajo del proceso unificado

3.1. Calendario y horarios

Para empezar se define un calendario laboral con las horas de trabajo para el proyecto. Este comenzará la segunda semana de agosto, el 8 de agosto de 2022, hasta el día que salga en la estimación con fecha límite, el último día de entrega del proyecto, el 12 de enero de 2023.

La jornada laboral constará de 8 horas diarias de lunes a viernes, dejando festivos y el fin de semana como días de descanso y trabajo para otras tareas. Con un horario de 10:00 a 14:00 a 14:00 de la mañana y, por la tarde, de 16:00 a 18:00 y de 19:00 a 21:00.

Leyenda:

- 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:

agosto 2022

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				

Períodos laborables del 08 agosto 2022:

- 10:00 a 14:00
- 16:00 a 18:00
- 19:00 a 21:00

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

Excepciones
Semanas laborales

	Nombre	Comienzo	Fin
1	Festivo nacional	15/08/2022	15/08/2022
2	Festivo nacional	12/10/2022	12/10/2022
3	Festivo nacional	01/11/2022	01/11/2022
4	Festivo nacional	06/12/2022	06/12/2022
5	Festivo nacional	08/12/2022	08/12/2022

Detalles...

Eliminar

Figura 3: Calendario y jornada laboral

3.2. Planificación de tareas y diagrama de Gantt

A continuación, se mostrará la planificación de la división de tareas con sus respectivos tiempos, todas ellas asignadas y realizadas por la totalidad de un único propio desarrollador del proyecto. Asimismo, se muestra el diagrama de Gantt donde se puede ver gráficamente la planificación temporal del proyecto.

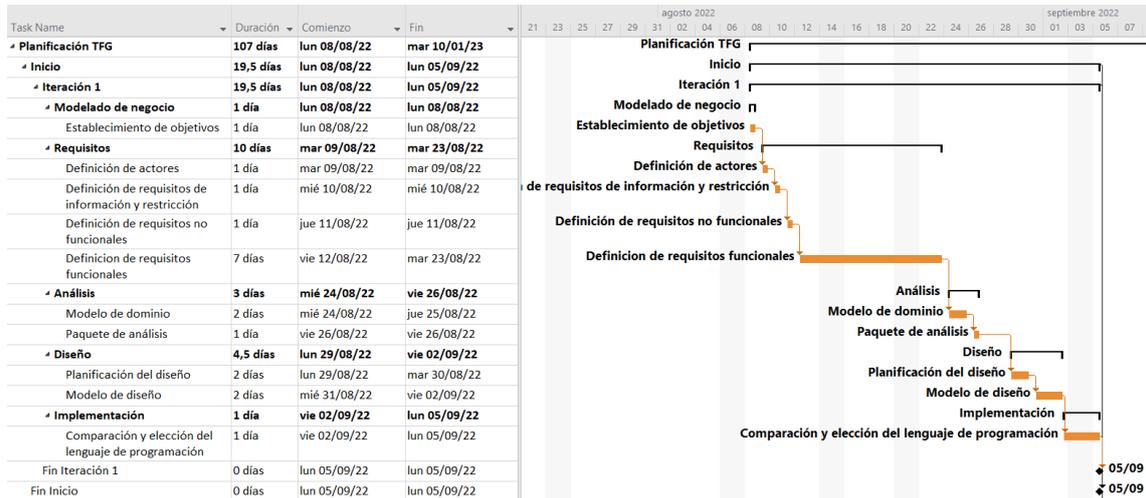


Figura 4: División de tareas y diagrama de Gantt I

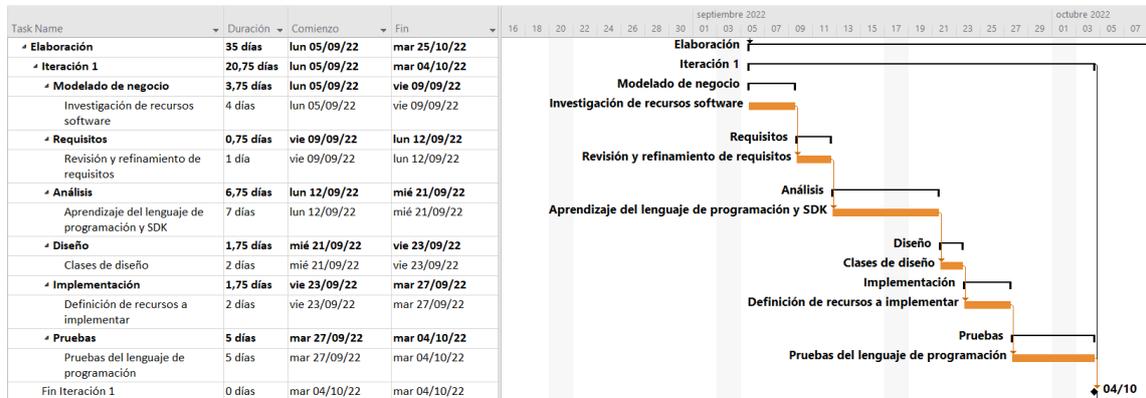


Figura 5: División de tareas y diagrama de Gantt II

Anexo I: Plan del proyecto software

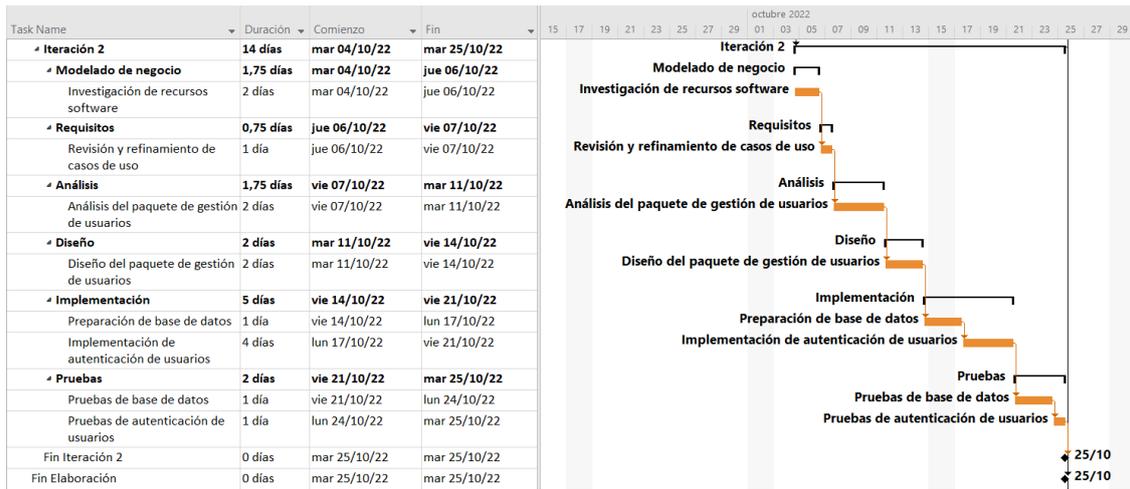


Figura 6: División de tareas y diagrama de Gantt III

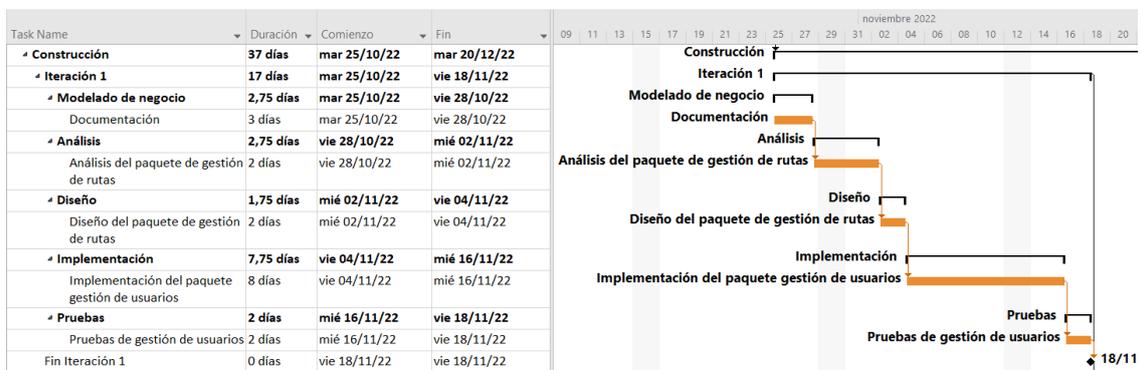


Figura 7: División de tareas y diagrama de Gantt IV

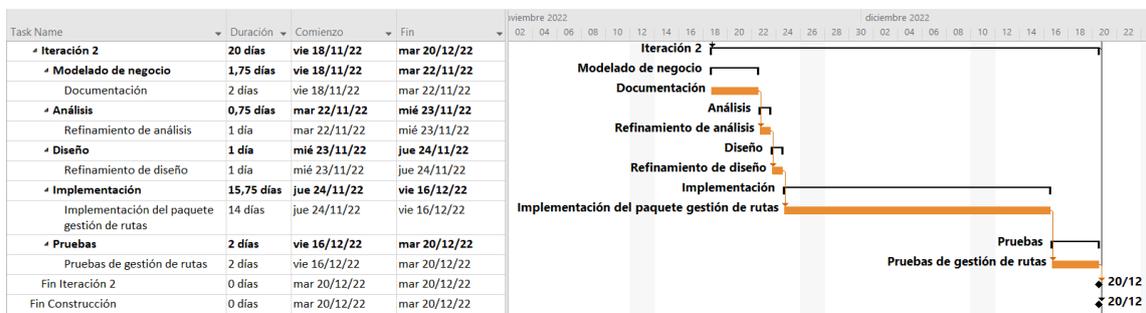


Figura 8: División de tareas y diagrama de Gantt V

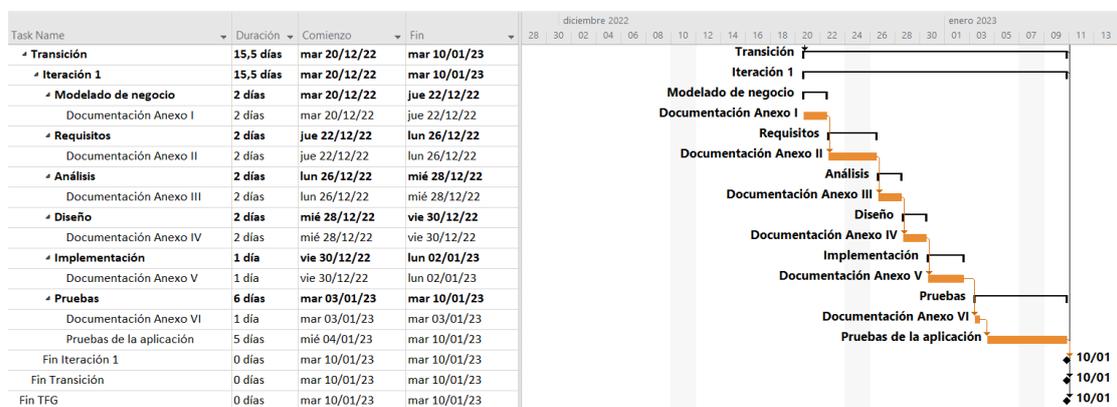


Figura 9: División de tareas y diagrama de Gantt VI

4. Comparativa entre ambas herramientas

Tras realizar la estimación de costes y esfuerzo con EZEstimate mediante el método de casos de uso, y con Microsoft Project mediante una planificación temporal, dividiendo la totalidad del proyecto en subtareas e iteraciones incrementales, se han obtenido resultados muy similares.

Estimation Summary	
UAW	7
UUCW	195
UUPC = UAW + UUCW	202
TFactor	26
EFactor	14
TCF = 0.6 + (.01*TFactor)	0,86
EF = 1.4 + (-0.03*EFactor)	0,98
UCP = UUCP*TCT*EF	170,2456
Total Effort@ <input type="text" value="5"/> Hrs/UCP	851,228

Figura 10: Estimación con EZEstimate

Task Name	Duración	Comienzo	Fin
Planificación TFG	107 días	lun 08/08/22	mar 10/01/23

Figura 11: Estimación con Microsoft Project

Con EZEstimate se obtienen 851 horas, que equivalen a poco más de 106 días, mientras que con Microsoft Project se obtienen 107 días, dos resultados bastante semejantes que rozan la exactitud de horas trabajadas en el proyecto.

Gracias a esto se puede confirmar que la duración del proyecto será aproximadamente la estimada, esto sería, sin que se presenten dificultades y se prolonguen ciertas tareas.

5. Referencias

- [1] “Gestión de Proyectos”, class notes for 101130, Departamento de Informática y Automática, Universidad de Salamanca, 2021.
- [2] “Gestión de Proyectos Informáticos”, class notes for G4011422, Departamento de Electrónica y Computación, Universidad de Santiago de Compostela, 2021.
- [3] PMI (Project Management Institute), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 7th ed., 2021. <http://www.pmi.org>