

# **Diseño y desarrollo enfocado en la experiencia de usuario (UX) de una aplicación multiplataforma para la gestión de tareas y tiempo**

Trabajo de fin de grado

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Septiembre de 2022

Autor

**Carlos Blanco Herrero**

Tutor

**Roberto Therón Sánchez**



D. Roberto Therón Sánchez, profesor del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado “Diseño y desarrollo enfocado en la Experiencia de Usuario (UX) de una aplicación multiplataforma para la gestión de tareas y tiempo” ha sido realizado por D. Carlos Blanco Herrero, con DNI 52415894K y constituye la memoria del trabajo realizado para la superación de la asignatura Trabajo de Fin de Grado de la Titulación Grado en Ingeniería Informática de esta Universidad.

Y para que así conste a todos los efectos oportunos.

En Salamanca, a 6 de septiembre de 2022

D. Roberto Therón Sánchez  
Dpto. Informática y Automática  
Universidad de Salamanca



# Resumen

La gestión personal de las tareas y tiempo es un área a la que todas las personas nos enfrentamos cada día. Sin embargo, no existe una única forma de organizarse y cada persona utiliza un método diferente. Si bien es cierto que existen diversas propuestas en el mercado con un fin similar, es fácil darse cuenta de que no hay ninguna que sea claramente mejor que el resto, y estas aplicaciones muchas veces resultan complicadas o presentan limitaciones para los usuarios. Es por este motivo por el que se decide realizar una aplicación productividad como trabajo de fin de grado.

La aplicación final permitirá a los usuarios gestionar de forma integral sus tareas e ideas diarias tanto en el ámbito profesional como en el personal, permitiendo al usuario contabilizar el tiempo invertido en cada tarea. El usuario también podrá organizar su información de la forma más versátil posible. Permitirá planificar eventos y recordatorios en el calendario para asegurar que el usuario nunca olvida una cita. Se mostrará cada día una selección de tareas pendientes seleccionadas automáticamente siguiendo criterios introducidos por el propio usuario.

Los usuarios deben poder acceder a su información desde cualquier dispositivo móvil, ordenador o tableta, y se debe garantizar que la experiencia de uso con la aplicación es satisfactoria en todos ellos.

Durante el desarrollo del presente proyecto, se realiza un análisis de las necesidades de los usuarios siguiendo las técnicas del Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Esta filosofía guía el desarrollo de todo el proyecto para garantizar que el producto software resulta fácil de utilizar, útil, atractivo y satisface las necesidades de sus usuarios. También, para asegurar que el resultado ayuda a los usuarios con su productividad personal, se han estudiado algunas técnicas y filosofías de productividad propuestas por expertos en la materia.

Además de enfocar el diseño de la aplicación en la experiencia de usuario mediante técnicas del DCU, se ha planificado la elaboración del proyecto utilizando una adaptación del Proceso Unificado, el cual proporciona un marco de trabajo que garantiza un desarrollo software eficiente y de calidad.

Las tecnologías utilizadas para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación son principalmente tecnologías web, pues garantizan que el producto software será capaz de ser ejecutado en el mayor número de dispositivos posible. Para facilitar el desarrollo y poder generar una arquitectura de mayor calidad se ha decidido utilizar la biblioteca React y optar por una arquitectura basada en componentes.

# Abstract

Personal time and task management is an area all of us face every day. However, there is not only one system to organize oneself, and each person uses a different method. Although there are indeed several proposals in the market with a similar purpose, it is easy to realize that none of them is better than the others, and these applications are often difficult or have constraints for their users. This is the reason why a productivity application was chosen as the topic for this final degree project.

The final application will allow comprehensive management of the user's daily tasks and ideas, both personal and professional, allowing the user to keep track of the time invested in each task. The user will also be able to organize their information in the most versatile manner possible. The application will allow planning calendar events and reminders to ensure that the user never misses an appointment. Following user-entered criteria, a selection of curated pending tasks will be shown automatically to the user every day.

Users can access their information from any mobile device, computer, or tablet, and it must be guaranteed that the user experience is satisfactory in all of them.

During the development of this project, an analysis of user needs is carried out by following techniques from User-Centered Design (UCD). This philosophy guides the development of the entire project to ensure the software product is easy to use, practical, attractive, and satisfies the needs of its users. Furthermore, to ensure that the result is helpful toward the user's productivity, expert-proposed productivity techniques and philosophies have been studied.

In addition to focusing the design on the user experience for the application through UCD techniques, the project development has been planned by using an adaptation of the Unified Process, which provides a framework that guarantees efficient and quality software development.

The technologies employed to carry out the development of the application are mainly web technologies, as they guarantee that the software product will be capable of being executed on most devices. To make the development easier and to be able to generate a higher quality architecture, it has been decided to use the React library and opt for a component-based architecture.







# Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	3
2.1    Objetivos del sistema .....	3
2.2    Objetivos personales .....	4
3. Conceptos teóricos.....	5
3.1    Sistemas de productividad personal .....	5
3.1.1 <i>Time Blocking</i> .....	5
3.1.2 <i>Eat the Frog</i> .....	5
3.1.3    Técnica <i>Pomodoro</i> .....	6
3.1.4 <i>Getting Things Done</i> (GTD) .....	6
3.2    Diseño centrado en el usuario .....	7
3.2.1    Primera fase: Descubrimiento.....	7
3.2.2    Segunda fase: Conceptualización .....	8
3.2.3    Tercera fase: Prototipado y pruebas de usuario .....	9
4. Técnicas y herramientas utilizadas .....	10
4.1    Herramientas .....	10
4.1.1    Colorblindly .....	10
4.1.2    ESLint .....	10
4.1.3    EZEstimate.....	10
4.1.4    Figma .....	11
4.1.5    Firebase .....	12
4.1.6    Microsoft Project Professional.....	12
4.1.7    Storybook.....	13
4.1.8    Visual Paradigm.....	14
4.1.9    Visual Studio Code .....	15
4.1.10    Webpack .....	15
4.2    Lenguajes .....	16
4.2.1    HTML y CSS .....	16
4.2.2    UML.....	16
4.2.3    JavaScript.....	16
4.3    Bibliotecas.....	16
4.3.1    React .....	16
4.3.2    React-dom-confetti .....	16

4.3.3	React-router-dom .....	16
5.	Aspectos relevantes del desarrollo .....	18
5.1	Marco de trabajo.....	18
5.2	Diseño centrado en el usuario .....	20
5.2.1	DCU: Análisis de la competencia .....	20
5.2.2	DCU: Diseño de personas .....	26
5.2.3	DCU: Escenarios de usuario .....	28
5.2.4	DCU: Encuesta de contenido .....	31
5.2.5	DCU: Diseño.....	40
5.2.6	DCU: Prototipado .....	59
5.2.7	DCU: Pruebas de usuario.....	65
5.3	Estimación de coste y esfuerzo .....	68
5.4	Planificación temporal.....	68
5.5	Especificación de requisitos .....	69
5.6	Análisis del sistema.....	69
5.7	Diseño.....	71
5.8	Implementación y pruebas .....	72
5.9	Funcionalidad .....	74
5.9.1	Gestión de usuarios .....	74
5.9.2	Gestión de tareas .....	74
5.9.3	Gestión de notas .....	75
5.9.4	Grupos de tareas.....	76
5.9.5	Gestión de eventos de calendario.....	77
6.	Conclusiones y líneas de trabajo futuras .....	79
6.1	Conclusiones .....	79
6.2	Líneas de trabajo futuras .....	81
7.	Bibliografía.....	82

# Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Fases del diseño centrado en el usuario [7] .....	7
Ilustración 2: Interfaz de la aplicación EZEstimate .....	11
Ilustración 3: Interfaz de la aplicación Figma.....	12
Ilustración 4: Interfaz de la aplicación Microsoft Project Professional.....	13
Ilustración 5: Interfaz de la aplicación Storybook .....	14
Ilustración 6: Interfaz de la aplicación Visual Paradigm .....	14
Ilustración 7: Interfaz de la aplicación Visual Studio Code .....	15
Ilustración 8: Fases del Proceso Unificado [27] .....	18
Ilustración 9: escenario de usuario: storyboard .....	30
Ilustración 10: Gráfico de los sistemas de organización utilizados .....	35
Ilustración 11: Gráfico de utilización de los sistemas de organización por grupo de edad .....	36
Ilustración 12: Prototipo 1: modos de navegación.....	43
Ilustración 13: Prototipo 1: Iconos de secciones.....	43
Ilustración 14: Prototipo 1: Elementos vista hoy .....	44
Ilustración 15: Prototipo 1: Representación jerarquía grupos.....	44
Ilustración 16: Prototipo 1: Botones FAB para añadir elementos .....	45
Ilustración 17: Prototipo 2: Barras de navegación .....	46
Ilustración 18: Prototipo 2: Tareas y botón añadir.....	46
Ilustración 19: Prototipo 2: Indicadores de color.....	47
Ilustración 20: Prototipo 3: Jerarquía de carpetas.....	48
Ilustración 21: Prototipo 3: Lista de tareas .....	49
Ilustración 22: Prototipo 4: Grupo, tarea y nota .....	51
Ilustración 23: Prototipo 4: Elemento de la vista Hoy .....	51
Ilustración 24: Prototipo 5: Elementos en lista .....	53
Ilustración 25: Demo tamaño responsivo .....	57
Ilustración 26: Iconos de la aplicación.....	58
Ilustración 27: Icono en iOS .....	58
Ilustración 28: Prototipo 1: Pantallas hoy, tareas y panel de navegación .....	60
Ilustración 29: Prototipo 2: Pantallas Hoy, Sección de tareas y Estados de la tarea .....	61
Ilustración 30: Prototipo 3: Vista Inicio, vista Hoy y vista de grupo de tareas .....	62
Ilustración 31: Prototipo 4: Vista Tareas, vista grupo de tareas y vista de Añadir elemento ..	63
Ilustración 32: Prototipo 5: Vista Tareas, vista grupo de tareas, vista Calendario .....	64
Ilustración 33: Cálculo de estimación con EZEstimate .....	68
Ilustración 34: Escala temporal del proyecto.....	69
Ilustración 35: Modelo de dominio.....	70
Ilustración 36: Diagrama de paquetes de análisis .....	70
Ilustración 37: Diagrama de paquetes de diseño.....	71
Ilustración 38: Diagrama de despliegue.....	72
Ilustración 39: Pantallas de crear cuenta y ver perfil.....	74
Ilustración 40: Tareas en un grupo y detalle de una tarea.....	75
Ilustración 41: Nota en un grupo y detalle de una nota .....	76
Ilustración 42: Pantallas de edición de grupo, cambio de grupo y estadísticas de un grupo ...	77
Ilustración 43: Calendario y vista Hoy .....	78



# 1. Introducción

Este documento representa la memoria del trabajo de fin de grado “Diseño y desarrollo enfocado en la experiencia de usuario (UX) de una aplicación multiplataforma para la gestión de tareas y tiempo” del grado en ingeniería informática, realizado por Carlos Blanco Herrero bajo la dirección de Roberto Therón Sánchez.

La organización personal es algo a lo que todas las personas nos enfrentamos, y cada persona tiene unas necesidades particulares y una forma única de llevarlo a cabo. Existen tareas del día a día, listas de la compra, citas médicas y recordatorios de todo tipo que las personas necesitan recordar. Por otro lado, muchas veces necesitamos apuntar y recordar cosas relacionadas con el trabajo, tareas y estudios. Organizar y planificar esta información es muy importante si queremos maximizar el valioso recurso que es el tiempo y no queremos olvidar nada.

Actualmente existen diversas alternativas que comparten el fin de ayudar a las personas con su organización personal. Por un lado, se encuentran las clásicas alternativas en papel, desde agendas personales, libretas y calendarios hasta post-its, tableros o diarios. Estas soluciones tienen grandes ventajas en cuanto a sencillez y versatilidad, y son las elegidas por muchas personas. Por otro lado, se encuentran las soluciones software, entre las que también encontramos innumerables alternativas, de mayor o menor complejidad. Estos programas o aplicaciones en ocasiones pueden resultar demasiado complejos, y su curva de aprendizaje hace que los usuarios prefieran no utilizarlos. También existen soluciones que resultan muy fáciles de utilizar, como las aplicaciones de notas o de calendario, pero pueden resultar limitadas en funcionalidad para algunos usuarios.

Durante el desarrollo de este proyecto se pretende investigar sobre los problemas que encuentran los usuarios en las aplicaciones que ya hay en el mercado. Se buscarán soluciones para crear un producto software que ofrezca una alternativa versátil, útil, completa y fácil de utilizar que ayude a sus usuarios a organizar su vida desde un único lugar. La aplicación permitirá a sus usuarios organizar sus tareas y tiempo tanto a nivel personal como a nivel profesional, les permitirá conocer sus hábitos y mejorar su productividad, basándose en sistemas y técnicas de productividad personal probadas.

En esta memoria se recogen las siguientes secciones:

- **Objetivos**  
Se exponen los objetivos que se pretenden cumplir tanto con el desarrollo del proyecto como con el resultado final, además de los objetivos personales del trabajo de fin de grado.
- **Conceptos teóricos**  
Se verán los aspectos teóricos relacionados con el proyecto que han servido como soporte a su desarrollo.
- **Técnicas y herramientas utilizadas**  
Se incluye un resumen de las que han sido necesarias para poder llevar a cabo el proyecto.

- **Aspectos relevantes del desarrollo**  
Se recogen las técnicas del diseño centrado en el usuario que se han utilizado, entre otros aspectos del diseño y desarrollo del proyecto que resulta importante mencionar.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras**  
Se recogen las conclusiones a las que se ha llegado con el desarrollo del proyecto y se proponen distintas posibilidades con las que el proyecto podría seguir creciendo y evolucionando.
- **Bibliografía**  
Se referencian las fuentes consultadas durante el desarrollo del proyecto.

## 2. Objetivos

En esta sección se exponen los objetivos personales y del sistema que se pretenden cumplir mediante el desarrollo de este proyecto, cuyo objetivo principal es llevar a cabo el diseño e implementación de una aplicación multiplataforma de gestión de tareas y tiempo, utilizando técnicas del diseño centrado en el usuario.

### 2.1 Objetivos del sistema

El objetivo principal del sistema es ayudar a los usuarios a organizar su tiempo y sus tareas. El sistema debe ser una alternativa software fácil de usar a las agendas en papel y a otras aplicaciones más complejas que se encuentran en el mercado.

- **Gestión de usuarios**

El sistema debe ser capaz de permitir la creación, modificación, y eliminación de cuentas de usuario en el sistema. El usuario debe poder acceder a su cuenta desde cualquier dispositivo para acceder a su contenido en cualquier momento. La información de unos usuarios no puede ser vista por otros usuarios.

- **Gestión de tareas**

El sistema debe permitir a sus usuarios crear, modificar y eliminar tareas. Estas tareas pueden tener campos de información adicional que resulte útil al usuario. También se debe permitir organizar las tareas en listas, agrupaciones o etiquetas para que el usuario pueda organizar su contenido de la mejor forma posible. Para una mayor versatilidad, se estudiará también la gestión de otro tipo de textos o anotaciones que puedan resultar útiles para el usuario y su organización de información. Se deben estudiar mecanismos y funcionalidades que permitan al usuario recordar sus tareas pendientes y puedan mejorar su productividad de forma sencilla.

- **Gestión de tiempo**

El sistema debe permitir al usuario contabilizar el tiempo que invierte en las diferentes tareas que pueda realizar. También se debe poder gestionar la organización del tiempo del usuario mediante la creación de eventos de calendario.

- **Gestión de estadísticas**

El usuario debe poder ver estadísticas sobre las tareas que ha realizado y el tiempo que ha invertido en ellas. Esta información será útil para que el usuario aprenda sobre sus propios hábitos de trabajo y pueda mejorar su productividad.

- **Usabilidad**

El sistema debe ser fácil de utilizar para sus usuarios, la navegación por la aplicación debe ser fluida y los usuarios deben poder utilizar la aplicación sin formación previa. Se espera obtener una aplicación visualmente atractiva que resulte más fácil de utilizar y accesible que la competencia.

- **Multiplataforma**

El resultado software debe ser versátil de forma que los usuarios puedan disfrutar de una experiencia positiva y consistente independientemente del dispositivo que utilicen, soportando su ejecución en ordenadores personales, teléfonos móviles y tabletas.

## 2.2 Objetivos personales

Los objetivos personales de este proyecto son conseguir una solución software de calidad que pueda ser de utilidad para otras personas, aplicar los conocimientos obtenidos en la carrera, aprender nuevos lenguajes de programación, técnicas y tecnologías.

Otro objetivo personal es enfrentarme a la planificación y desarrollo de un proyecto software de estas dimensiones por primera vez.



## 3. Conceptos teóricos

### 3.1 Sistemas de productividad personal

Los sistemas de productividad personal son técnicas, estrategias o herramientas cuyo objetivo es mejorar el rendimiento de las personas a la hora de desempeñar todo tipo de tareas o de organizar su tiempo. [1]

En este apartado se exponen los sistemas de productividad personal en los que se basa la aplicación para mejorar el rendimiento de las personas que hagan uso de esta.

#### 3.1.1 *Time Blocking*

*Time Blocking* [2] es una técnica de productividad personal enfocada en la gestión del tiempo en la que el día es dividido en bloques o secciones de tiempo más pequeñas destinadas a un fin concreto.

Si bien el concepto de división de tiempo se lleva utilizando desde el comienzo del uso de los calendarios, las propuestas modernas de este tipo de organización se basan en la planificación de intervalos de tiempo muy cortos, de entre 15 y 30 minutos. Esto permite a las personas planificar incluso las tareas de menor duración, consiguiendo un mejor aprovechamiento del tiempo y evitándoles hacer la decisión a cada momento de la siguiente tarea a realizar.

La utilización de esta filosofía de organización de tiempo ayuda a las personas a aumentar su productividad al reducir las distracciones. Durante un bloque de tiempo previamente definido, el usuario puede concentrarse totalmente en la tarea planificada, sin tener que pensar en sus planes próximos o si tendrá tiempo para llevar a cabo el resto de las actividades del día. Como se planifican tanto las tareas productivas como de ocio, el usuario puede disfrutar sin preocupaciones de su tiempo libre sabiendo que, si sigue su planificación, tendrá tiempo para completar el resto de las tareas previstas.

Esta técnica invita a ser más consciente del tiempo que se dedica a cada tarea, y si el horario se retrasa o adelanta, el usuario puede saber exactamente cuál es la tarea que no estaba planificada correctamente y mejorar la planificación en el futuro.

#### 3.1.2 *Eat the Frog*

*Eat the Frog* [3] o “comerse la rana” es una técnica de productividad bautizada por el autor Brian Tracy que hace referencia a la siguiente cita de Mark Twain:

*“If it's your job to eat a frog, it's best to do it first thing in the morning. And if it's your job to eat two frogs, it's best to eat the biggest one first.”*

O, en español:

“Si tu trabajo es comer una rana, es mejor que sea lo primero que haces por la mañana. Y si tu trabajo es comer dos ranas, es mejor empezar por la más grande.”

Consiste en identificar la tarea más importante, más difícil o desagradable con la que el usuario se va a encontrar a lo largo del día, y enfrentarse a ella lo antes posible. Esto ayuda al usuario

a ser más productivo porque, una vez completada, obtendrá una gran satisfacción y el resto de las tareas se verán mucho más fáciles.

La clave de esta técnica es la identificación con anterioridad de la tarea que se realizará primero cada día, evitando así tener que tomar decisiones innecesarias antes de llevarla a cabo. La tarea debe poder ser completada en un tiempo adecuado, menor a 4 horas. En caso contrario, debe ser dividida en subtareas más manejables.

El uso de este método a largo plazo es muy beneficioso, pues ayuda al usuario a cumplir consistentemente cada día su tarea más complicada y, por tanto, avanzar en sus tareas sin aplazar aquellas que más le cuesta completar.

### 3.1.3 Técnica *Pomodoro*

La técnica *Pomodoro* [4] tiene como objetivo mejorar el rendimiento de los usuarios durante el tiempo en el que están desempeñando una actividad que requiere concentración. Fue creada a finales de la década de 1980 por Francesco Cirillo y consiste en dividir el tiempo en intervalos fijos para trabajo y descanso (tradicionalmente de 25 y 5 minutos respectivamente) denominados “*podoros*”.

El tiempo que dura cada *podoro* puede ser adaptado a las necesidades de cada usuario, por lo que esta técnica resulta muy flexible. Para sesiones largas, cada cuatro *podoros* se debe hacer un descanso de mayor duración.

Esta técnica resulta beneficiosa porque favorece que el usuario se mantenga totalmente concentrado durante los intervalos de trabajo. Al ser intervalos breves, se reduce la fatiga y la pérdida de concentración que suceden al sobrepasar la capacidad de atención de los usuarios. Además, las pausas regulares pueden ayudar a mejorar la agilidad mental.

### 3.1.4 *Getting Things Done* (GTD)

*Getting Things Done* [5] es un sistema de gestión de tareas creado por David Allen, consultor e instructor de productividad. Este sistema basa su funcionamiento en la recopilación de todo tipo de información, tareas o anotaciones que tengamos que realizar o que queramos consultar después. Esta información será estructurada y clasificada en acciones sencillas, que se podrán organizar con fechas, referencias, prioridad y demás.

Cuando el usuario anota ordenadamente todas sus tareas, a largo plazo le resulta mucho más sencillo revisarlas, reevaluar su importancia o urgencia y planificar de forma eficaz las tareas a realizar cada día.

La ventaja de este sistema de organización está en que el usuario no tiene que confiar en su memoria para recordar todo lo que tiene que hacer, y puede centrarse en las tareas que está llevando a cabo en el momento. Al mismo tiempo, este sistema permite estructurar de forma clara los propósitos y objetivos del usuario, de forma que puede visualizarlos de una forma más efectiva y afrontar proyectos más grandes con éxito.

## 3.2 Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario [6] es una filosofía de diseño cuyo objetivo es la creación de productos que resuelvan necesidades concretas de usuarios finales. Esta filosofía surge en el laboratorio de Donald Norman en la universidad de California San Diego en la década de 1980.

Se basa en un marco de trabajo en el cual se tiene en cuenta a sus usuarios, la usabilidad, el entorno y flujo de trabajo del producto durante todas las fases del proceso de diseño. Es un proceso iterativo en el que hay 3 fases diferenciadas, que se detallan en los próximos apartados. En la Ilustración 1 se representa gráficamente este proceso.

En el apartado 5.2 Diseño centrado en el usuario se exponen las técnicas del Diseño Centrado en el Usuario utilizadas durante el desarrollo de este proyecto.

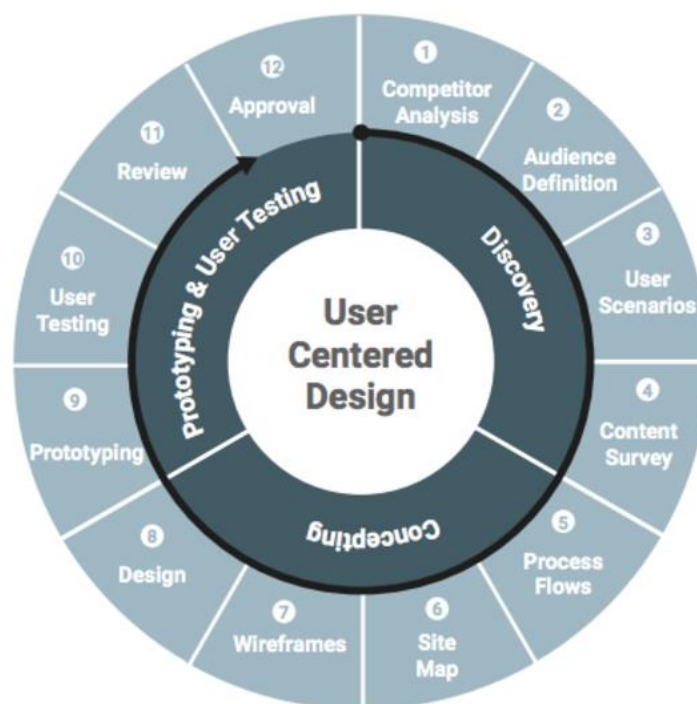


Ilustración 1: Fases del diseño centrado en el usuario [7]

### 3.2.1 Primera fase: Descubrimiento

En esta fase se trata de conocer a fondo el contexto de uso, las personas que van a utilizar el producto y las situaciones en las que van a hacerlo. El objetivo es definir de forma clara los problemas de los usuarios a los que vamos a intentar buscar una solución.

Dentro de la fase de descubrimiento encontramos 4 fases.

- **Análisis de la competencia**  
Se analizan las soluciones existentes en el ámbito del problema con el fin de encontrar los aspectos que funcionan, los problemas y las carencias que encuentran los usuarios.
- **Definición de la audiencia**  
Un sistema es usable cuando es utilizado por un determinado grupo de personas, para realizar tareas concretas, en un contexto concreto.

Las personas [7] son definidas como personajes ficticios que son una representación específica y concreta de los potenciales usuarios de la aplicación, es decir, los usuarios objetivo. Trabajar con estas personas ayuda a los diseñadores a tomar mejores decisiones al enfocarse en un grupo concreto de usuarios, y también a medir la efectividad real del diseño.

Incluso antes de proponer la solución, se deben definir las personas. Esto consiste en aclarar de forma detallada cuáles son los usuarios que pueden encontrar una solución en la aplicación propuesta y sus objetivos, en otras palabras, definir qué características concretas van a utilizar los usuarios que van a trabajar con el sistema propuesto.

- **Escenarios de usuario**

Los escenarios de usuario [8] son descripciones detalladas de las personas en situaciones realistas que resultan relevantes para el proceso de diseño de una solución. Trabajar con escenarios de usuario permite al diseñador entender los motivos por los que el usuario realiza cada acción en su contexto, su finalidad, la forma de llevarla a cabo y las emociones que intervienen en el proceso de interacción.

Un escenario es una historia sobre cómo va a ocurrir la interacción. Esta narración permite empatizar con el usuario y ayuda al diseñador a entender qué características debe implementar el sistema para satisfacer las expectativas y sensaciones del usuario en el momento de realizar cada acción.

Los *Storyboards* [9] son representaciones visuales, en forma de sucesión de viñetas, de los escenarios de usuario que ayudan a los diseñadores a contar las historias para empatizar y entender mejor las necesidades de los usuarios.

- **Encuesta de contenido**

Con estas encuestas se trata de analizar a los usuarios para que puedan ayudar a definir las carencias y necesidades que encuentran. El objetivo es descubrir qué características y experiencias se deben ofrecer con el producto final buscando soluciones a estos problemas. Este tipo de encuestas no buscan que el usuario dé las soluciones que cree que necesita directamente, sino que tratan de explorar qué necesidades del usuario puede satisfacer la aplicación.

### 3.2.2 Segunda fase: Conceptualización

En esta fase se tratan de transmitir de forma clara las posibles soluciones a los problemas encontrados mediante la conceptualización de estas, independientemente de las tecnologías existentes y sin tener que implementar la solución. En esta fase se definen los flujos, contenidos, características y aproximaciones a los diseños finales del proyecto.

Hay 4 fases dentro de la fase de conceptualización.

- **Flujos de proceso**

Se busca entender cuáles son los flujos de interacción, la forma que tiene el usuario en cada momento de utilizar la información que tiene en pantalla y cómo espera realizar cada paso hasta completar cada tarea.

- **Mapa del sitio**

Se trata de definir una estructura del contenido que se va a presentar, qué información va a encontrar el usuario en cada momento y cómo va a interactuar con ella.

- **Wireframes**

Se representa el aspecto que va a tener el flujo de trabajo y el contenido una vez construido, estructurado en pantallas, ventanas, secciones etc.

Se llaman *wireframes* o marcos de alambre porque estas propuestas se deben realizar de forma que no sean costosas en tiempo, esfuerzo y dinero, funcionan a modo de bocetos que son rápidos de crear y modificar y sirven para comunicar de forma clara esta información al resto del equipo.

- **Diseño**

En esta fase se toman decisiones sobre la presentación de la información, tamaños, disposición de los elementos, tipografías y esquemas de colores que va a utilizar la aplicación final.

### 3.2.3 Tercera fase: Prototipado y pruebas de usuario

Durante esta fase se hacen pruebas con usuarios para saber cómo de cerca se encuentra el producto de la solución ideal y se exploran diferentes alternativas para mejorarlo.

Esta fase se divide en 4 fases.

- **Prototipado**

Los *wire frames* o bocetos se convierten en prototipos en el momento en el que son evaluados y se estudia cómo responden los usuarios a determinada estructura de contenido, donde entienden qué deben hacer y dónde están.

- **Pruebas de usuario**

Se realizan pruebas con usuarios finales con el fin de estudiar la validez de los prototipos, el flujo de trabajo y usabilidad de la aplicación. Es importante analizar las acciones realizadas, la forma de realizarlas, las pausas, dudas y sensaciones del usuario a la hora de utilizar el prototipo.

- **Revisión**

Se realizan modificaciones y refinamientos en los prototipos habiendo analizado los resultados de las pruebas con los usuarios, debemos asegurar que se cumplen sus expectativas, que la navegación y el flujo de trabajo con la aplicación son fluidos, que el usuario encuentra y entiende la información y la forma de interactuar con ella. Cualquier elemento que no resulte satisfactorio para el usuario final debe analizarse y cambiar para serlo.

- **Aprobación**

Es la validación de los prototipos, la fase en la que nos hemos asegurado de que cumplen las expectativas de la fase de revisión y no necesitan más modificaciones. Una vez que una solución de diseño es aprobada, puede procederse a su implementación.

## 4. Técnicas y herramientas utilizadas

### 4.1 Herramientas

#### 4.1.1 Colorblindly

Colorblindly [10] es una extensión de navegador que permite aplicar filtros de color que simulan la visión de personas con diferentes tipos de daltonismo. Se ha utilizado para garantizar que la experiencia de las personas con daltonismo es satisfactoria, asegurando que los colores y contrastes elegidos para los diferentes elementos de la aplicación son adecuados para el mayor número de personas posible.

#### 4.1.2 ESLint

ESLint [11] es una herramienta de código abierto que ayuda al usuario a encontrar y corregir problemas y errores en código en el lenguaje JavaScript. Es una herramienta muy configurable que además se ha utilizado para garantizar que el código es consistente y cumple unas determinadas normas de estilo, como el tipo de espaciado, que se ha establecido a 4 caracteres espacio; el tipo de comillas utilizadas, que se ha configurado a únicamente permitir comillas simples; el tipo de salto de línea, en este caso el salto de línea de Windows; y si utilizar el punto y coma o no, en este caso se ha configurado su uso como obligatorio. Se ha elegido ESLint frente a otras alternativas como, por ejemplo, JSHint debido a que es el estándar *de facto* para este caso de uso.

#### 4.1.3 EZEstimate

EZEstimate es un software que ayuda con el cálculo de la estimación del esfuerzo del proyecto a partir de los Puntos de Casos de Uso (UCP). Se introducen todos los datos de estimación de coste de los actores, casos de uso, factores de complejidad técnica y factores de complejidad del entorno, y el software muestra la estimación de la duración del proyecto en horas de persona, este funcionamiento se puede apreciar en la Ilustración 2. En el Anexo I, se explica más detalladamente cómo se ha utilizado este software para estimar el tiempo de desarrollo de este trabajo de fin de grado.

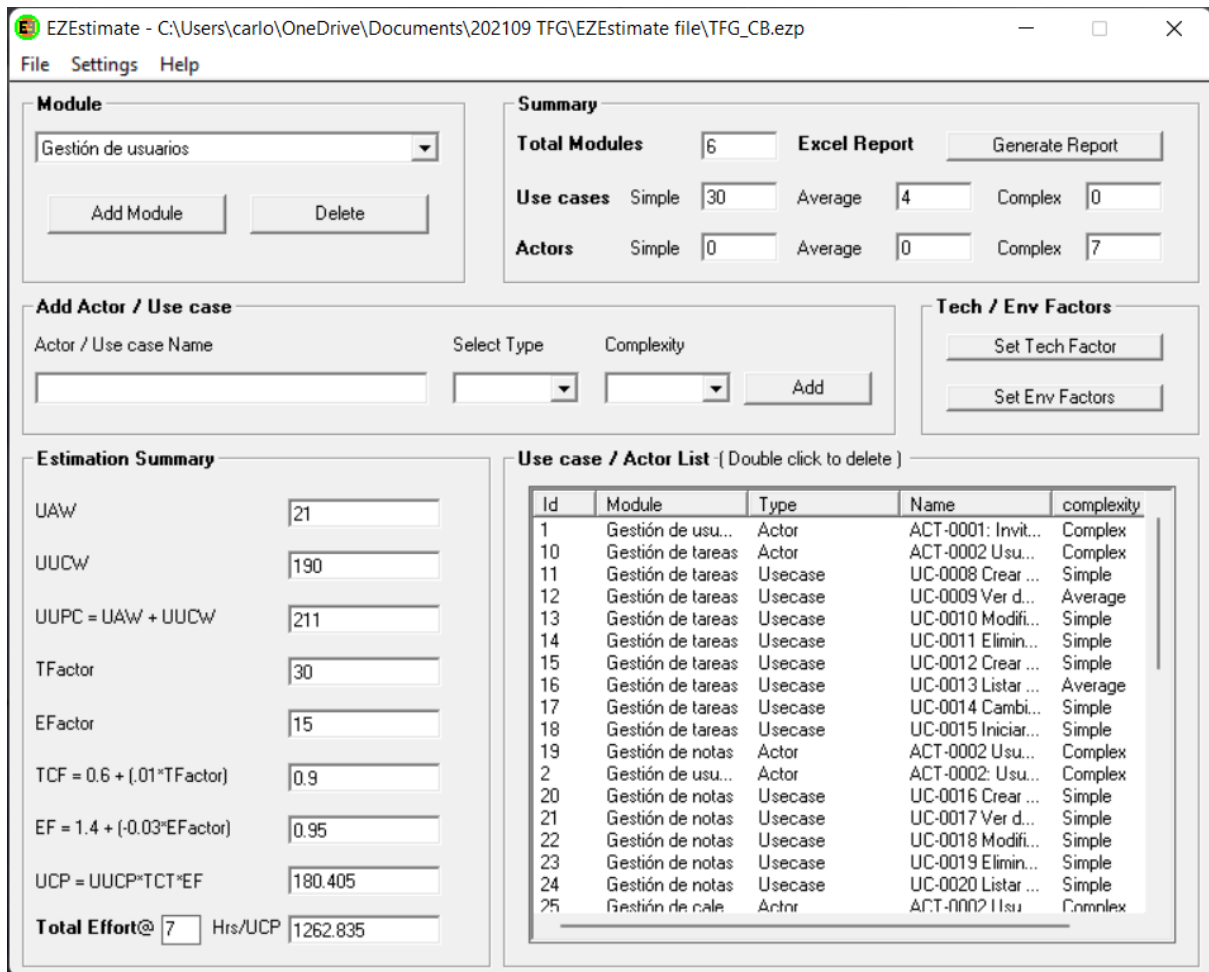


Ilustración 2: Interfaz de la aplicación EZEstimate

#### 4.1.4 Figma

Figma [12] es una herramienta de prototipado pensada para el diseño de interfaces y experiencia de usuario. Ha sido la herramienta elegida para la realización de los prototipos frente a otras herramientas como Adobe XD por la flexibilidad que ofrece, y su facilidad de uso y de prueba de los prototipos directamente en dispositivos móviles. Además, el plan gratuito del que dispone cuenta con más características que otras herramientas similares. Su interfaz se puede ver en la Ilustración 3.

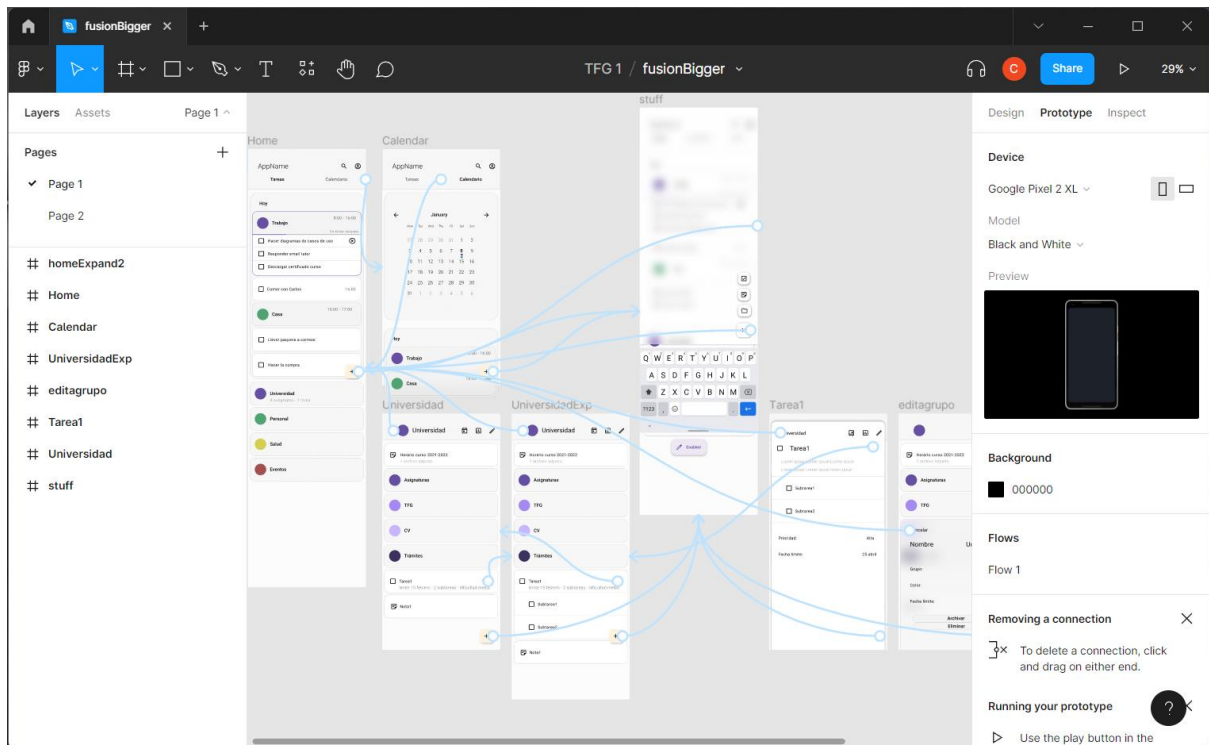


Ilustración 3: Interfaz de la aplicación Figma

#### 4.1.5 Firebase

Firebase [13] es una plataforma *Backend as a Service* (BaaS) de Google orientada al desarrollo de aplicaciones móviles y web. Durante el desarrollo del proyecto se hace uso de varias de las funcionalidades que ofrece: se utiliza su servicio de autenticación para autenticar los usuarios del sistema, Firestore como sistema de base de datos en tiempo real, Storage para el almacenamiento de archivos y Hosting para el despliegue de la aplicación. Utilizar Firebase ha permitido un desarrollo mucho más rápido y centrado en la experiencia de usuario del que se podría haber alcanzado con otras tecnologías alternativas como, por ejemplo, las bases de datos relacionales, que habrían requerido un mayor tiempo de desarrollo y atención en el *backend*.

#### 4.1.6 Microsoft Project Professional

Microsoft Project Professional [14] es una herramienta que sirve para planificar proyectos. Su interfaz permite crear tareas, establecer sus duraciones, asignarles recursos, etc. Las tareas se colocan en una línea de tiempo teniendo en cuenta la duración de la jornada de cada trabajador y el calendario de trabajo que haya sido configurado. Es una herramienta muy completa que ayuda en gran medida a la planificación temporal de un proyecto software como este, permitiendo diferentes modos de visualización que hacen posible ver de forma clara las diferentes tareas y fases del desarrollo, como se puede apreciar en la Ilustración 4. La planificación temporal detallada del proyecto está recogida en el Anexo I – Plan del proyecto software.



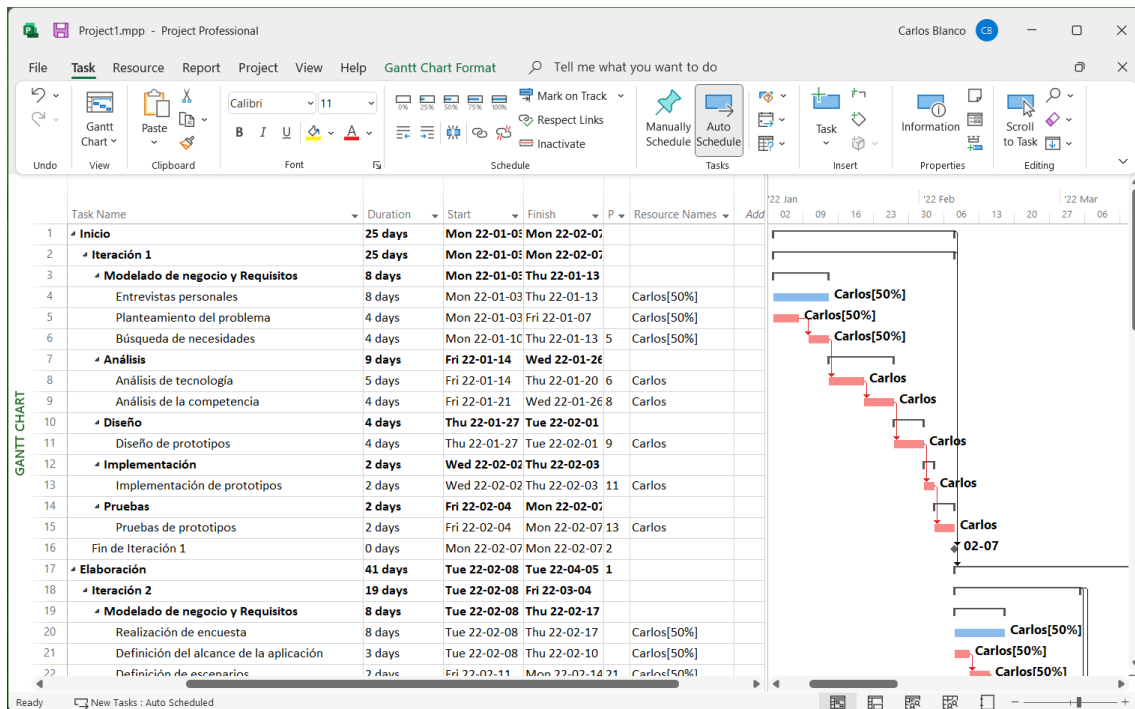


Ilustración 4: Interfaz de la aplicación Microsoft Project Professional

#### 4.1.7 Storybook

Storybook [15] es una herramienta de código abierto que permite mostrar componentes y páginas de la interfaz gráfica de usuario de forma aislada, facilitando la tarea de desarrollo de la UI, pruebas y documentación. La Ilustración 5 muestra su interfaz durante la creación de un componente de la aplicación final. Se ha utilizado porque el proyecto se centra en la experiencia de usuario y esta herramienta ha sido muy útil para el desarrollo y prueba de los componentes responsivos, que han sido creados desde cero. También se ha utilizado como soporte para la documentación de los componentes. Es la herramienta de documentación elegida por estar principalmente orientada a UI/UX y encaja perfectamente con el foco de este proyecto.

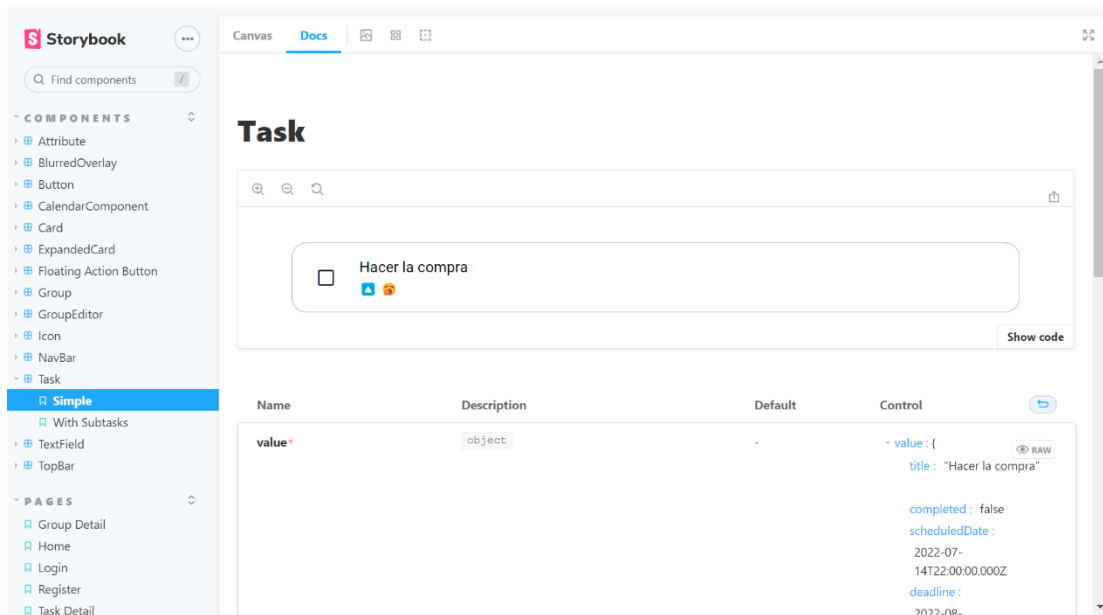


Ilustración 5: Interfaz de la aplicación Storybook

#### 4.1.8 Visual Paradigm

Visual Paradigm [16] es una herramienta que permite elaborar todo tipo de diagramas de UML, como el diagrama de secuencia mostrado en la Ilustración 6, los cuales han sido incluidos en los diferentes anexos del proyecto. Resulta muy útil de cara a la especificación de paquetes, clases, requisitos, etc. Ha sido seleccionado por ser el programa utilizado con este fin durante el grado y porque es utilizado a nivel empresarial.

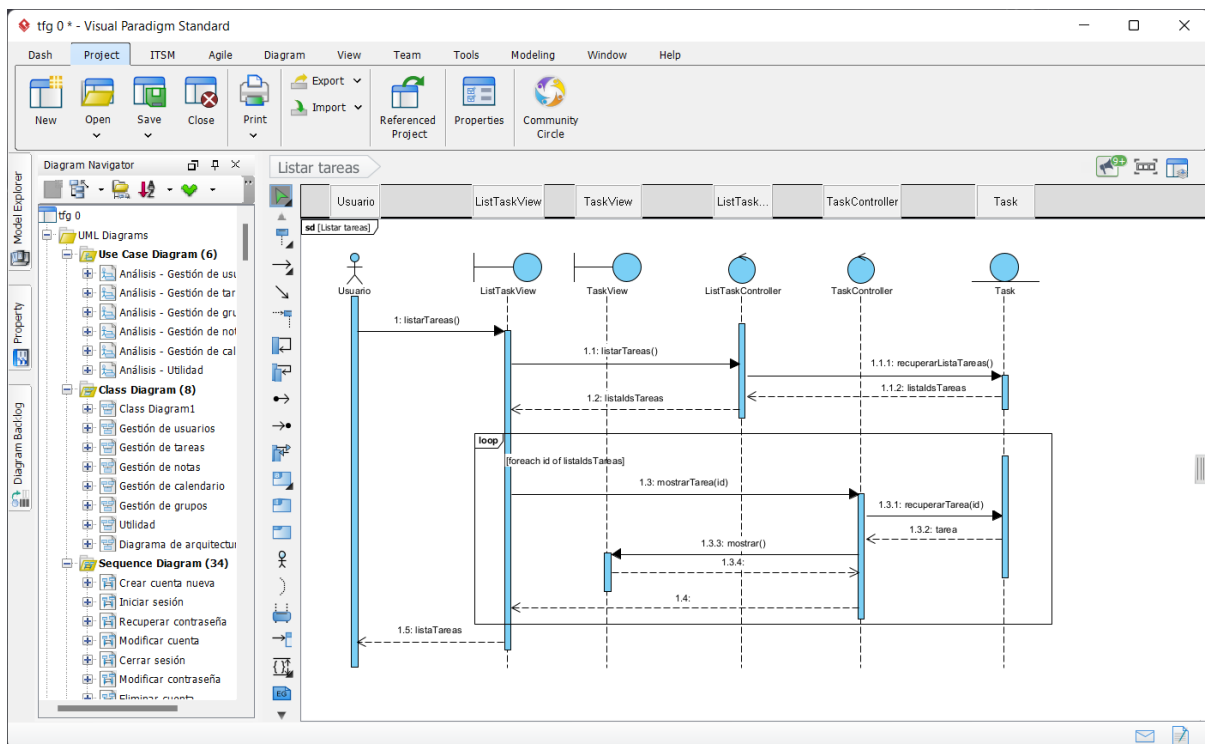


Ilustración 6: Interfaz de la aplicación Visual Paradigm

#### 4.1.9 Visual Studio Code

Visual Studio Code [17] es un editor de código con licencia abierta desarrollado por Microsoft pensado y optimizado para la programación y prueba de aplicaciones web. Cuenta con un sistema de *plug-ins* que pueden aumentar enormemente su funcionalidad, lo que hace que sea un editor extremadamente adaptable a casos de usos muy diversos. Por ejemplo, en este trabajo se han utilizado los *plug-ins* ESLint y Error Lens. ESLint permite ver los errores detectados por la herramienta de su mismo nombre, descrita en este mismo apartado, directamente en el editor. Error Lens es un *plug-in* que mejora la forma en la que se muestran los errores en el código, apareciendo directamente en la misma línea en la que se produce y facilitando así su detección y corrección. Se muestra una captura de pantalla de su interfaz en la Ilustración 7.

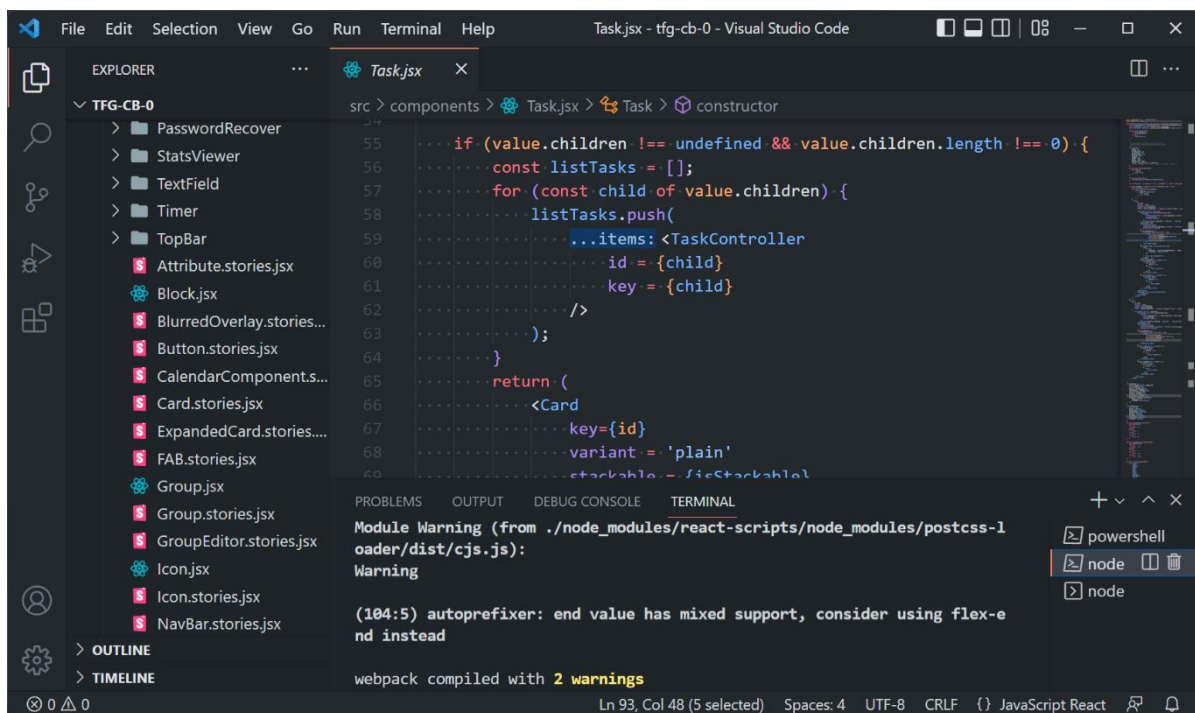


Ilustración 7: Interfaz de la aplicación Visual Studio Code

#### 4.1.10 Webpack

Webpack [18] es un empaquetador estático de módulos para aplicaciones JavaScript. Se encarga de transformar todos los ficheros de código fuente del proyecto en un único fichero JavaScript que se enlaza desde el HTML. También se encarga de minimizar y optimizar el código para minimizar los tiempos de carga y, con ello, mejorar la experiencia de usuario. Otra de sus funciones es, por medio de *plug-ins*, traducir sintaxis personalizadas introducidas por bibliotecas como JSX en React en código JavaScript válido. Al igual que ocurre con ESLint, Webpack es, hoy en día, el empaquetador estándar en proyectos JavaScript. Si bien, es cierto que están surgiendo alternativas, como Vite, que pretenden solventar sus problemas de rendimiento en proyectos más grandes y pueden empezar a cobrar más importancia próximamente.

## 4.2 Lenguajes

### 4.2.1 HTML y CSS

HTML [19] es uno de los lenguajes fundamentales que se utilizan en la web y define el significado y estructura del contenido. Se utiliza junto con el lenguaje CSS [20] que sirve para describir la apariencia o presentación de los elementos, y de JavaScript [21] que permite programar la funcionalidad y comportamiento del sitio web. Son estándares abiertos definidos por la World Wide Web Consortium (W3C) [22].

### 4.2.2 UML

UML [23] es un lenguaje gráfico de modelado y especificación que permite visualizar, especificar y documentar un sistema. Permite representar funcionalidades, procesos, estructuras etc. independientemente del lenguaje de programación utilizado para desarrollar el proyecto, aunque está construido siguiendo los principios de la programación orientada a objetos. Es el lenguaje de especificación más utilizado para el modelado de sistemas en la actualidad.

### 4.2.3 JavaScript

JavaScript [21] es un lenguaje de programación interpretado y orientado a objetos. Se utiliza principalmente para desarrollar webs dinámicas. Ha sido elegido para programar el proyecto por su popularidad, lo que garantiza que resulte más fácil encontrar documentación y soporte ante cualquier problema que pueda surgir durante el desarrollo.

## 4.3 Bibliotecas

### 4.3.1 React

React [24] es una potente biblioteca de JavaScript de código abierto desarrollada por Meta que facilita la tarea de construir interfaces de usuario interactivas. La biblioteca gestiona la actualización y el renderizado de los componentes de la aplicación necesarios en cada momento. Su funcionamiento se basa en componentes encapsulados que manejan su propio estado, y que componen páginas web más complejas.

Existen otras alternativas maduras a React para el desarrollo de una arquitectura basada en componentes como, por ejemplo, Vue o Angular y, al final, elegir una u otra depende más de la experiencia del equipo de desarrollo y las preferencias personales que de sus limitaciones y capacidades para el caso de uso concreto.

### 4.3.2 React-dom-confetti

React-dom-confetti [25] es creada por Daniel Lundin y permite introducir animaciones de confeti cayendo. Es utilizada para conseguir la animación que aparece al completar una tarea.

### 4.3.3 React-router-dom

Las aplicaciones web de una única página (SPAs) cuentan con el problema de que, dado que no cuentan con una estructura de ficheros de lado del servidor HTTP, no tienen una estructura de URLs definida por defecto como sí es el caso en una web tradicional. Sin embargo, gracias a la API JavaScript Navigation API es posible emular el comportamiento de estas rutas dentro del servidor en el propio cliente. React-router-dom es una biblioteca de componentes

navegacionales que facilitan la gestión de rutas de una aplicación JavaScript que utiliza componentes React y que evita tener que integrar manualmente esta Navigation API.

# 5. Aspectos relevantes del desarrollo

En esta sección se detallan los aspectos más relevantes del proceso de desarrollo del proyecto, concluyendo con la funcionalidad final que incluye el sistema.

## 5.1 Marco de trabajo

Las metodologías en las que se basa el desarrollo de este trabajo de fin de grado son el Proceso Unificado y el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), sobre el cual se desarrolla en el apartado 3 Conceptos teóricos.

El Proceso Unificado [26] es un marco de trabajo utilizado para el desarrollo software, creado por Jacobson, Booch y Rumbaugh. El Proceso Unificado se caracteriza por estar dirigido por casos de uso, por estar centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental.

Los casos de uso describen la funcionalidad que debe cumplir el sistema y sirven para guiar y planificar las diferentes iteraciones del proceso de desarrollo.

La arquitectura sirve para definir cómo se va a construir el sistema y cómo va a funcionar a nivel estructural.

El proceso de desarrollo está dividido en múltiples iteraciones con unos objetivos concretos. Con cada iteración se incrementa la complejidad del proyecto. Esto permite afrontar un proyecto de grandes dimensiones en incrementos de menor tamaño bien estructurados.

El proceso Unificado se divide en cuatro fases consecutivas: inicio, elaboración, construcción y transición. Cada una de las fases puede tener más de una iteración, y en cada fase se planifican tareas relacionadas con múltiples disciplinas, que son el modelado del negocio y requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba.

Cada una de las disciplinas tiene un peso mayor o menor dependiendo de la fase de desarrollo en la que aparezca. Esta distribución aproximada se puede ver en la representación de la Ilustración 8, en la que se muestra el peso que tienen las diferentes disciplinas en cada una de las fases del Proceso Unificado.

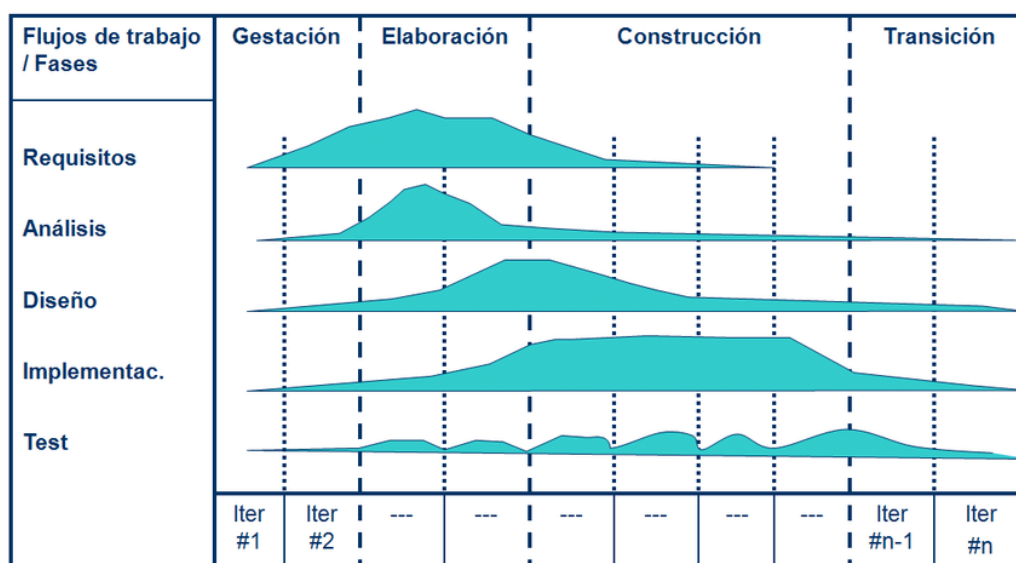


Ilustración 8: Fases del Proceso Unificado [27]

El desarrollo de este trabajo de fin de grado se ha dividido en 8 iteraciones:

- **Iteración 1: Fase de inicio.** Esta primera iteración se centra en la búsqueda de necesidades, se realizan entrevistas personales, se analizan las alternativas existentes y se hace un estudio sobre las tecnologías que se van a utilizar durante el proceso de desarrollo. En cuanto al diseño e implementación, se crean y se prueban los primeros prototipos de la aplicación con el fin de estudiar los flujos de interacción. Estos prototipos son probados con los usuarios.
- **Iteración 2: Fase de elaboración.** En esta iteración se continúa con las entrevistas personales, se realizan las encuestas, se analizan las personas objetivo y los escenarios de usuario. También se hace un análisis de las bases de datos disponibles para utilizar en el proyecto. En cuanto al diseño e implementación, se analizan los primeros prototipos y se diseña y crea el cuarto prototipo, que también es probado por los usuarios.
- **Iteración 3: Fase de elaboración.** Se empiezan a concretar los objetivos y la funcionalidad que va a tener la aplicación, se analizan los resultados de la encuesta y se hace un análisis de la arquitectura de la aplicación. Se empiezan a diseñar los subsistemas de la aplicación. Se diseña el quinto de los prototipos, se empiezan a hacer pruebas con la base de datos elegida.
- **Iteración 4: Fase de construcción.** En esta fase se definen los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación, y se refinan los objetivos del sistema. Se analizan los casos de uso extraídos de los usuarios. Se diseñan y se implementan los componentes visuales de la aplicación, con los cuales se hacen pruebas que garantizan que se visualizan correctamente en cualquier dispositivo. Se diseña, implementa y se prueba el subsistema de gestión de usuarios.
- **Iteración 5: Fase de construcción.** Se hace un refinamiento de los casos de uso. Se realizan correcciones sobre el subsistema de gestión de usuarios, se diseña y se implementa el subsistema de gestión de tareas. Se hacen pruebas unitarias del sistema y se hacen pruebas con usuarios.
- **Iteración 6: Fase de construcción.** Se busca un nombre para la aplicación y se eligen la paleta de color y otros detalles visuales. Se realizan las correcciones necesarias sobre el subsistema de gestión de tareas. Se diseñan y se implementan los subsistemas de gestión de notas y de gestión de grupos. Se realizan pruebas unitarias de los subsistemas desarrollados y de la aplicación en general con usuarios.
- **Iteración 7: Fase de construcción.** Se diseña un icono para la aplicación, corrigen los subsistemas de gestión de grupos y gestión de notas, se diseñan y se implementan los subsistemas de gestión de calendario y de utilidad. Se realizan pruebas con usuarios.
- **Iteración 8: Fase de Transición.** Durante esta fase se realizan todas las correcciones necesarias. Se realiza el despliegue de la aplicación, se hacen pruebas con el servidor y con usuarios del sistema desplegado, se corrigen los problemas encontrados durante el despliegue.

La aplicación del Proceso Unificado al proyecto ha permitido estructurar las tareas necesarias durante todo el proceso de una forma coherente y ha permitido el desarrollo incremental del producto software.

## 5.2 Diseño centrado en el usuario

En esta sección se exponen las técnicas del diseño centrado en el usuario que se han llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto. Estas técnicas se aplican con el fin de encontrar soluciones a problemas reales que tienen los usuarios potenciales de la aplicación.

### 5.2.1 DCU: Análisis de la competencia

La productividad personal y la organización del tiempo es un ámbito que lleva en desarrollo desde la antigüedad. Por ejemplo, uno de los mecanismos de organización de tiempo más antiguos es el calendario con hallazgos que establecen sus orígenes en el año ocho mil a.C. Evidentemente, en estos diez mil años estos mecanismos de organización han cambiado mucho y se ha pasado de calendarios en tablillas de piedra a calendarios en dispositivos electrónicos, pasando por el papel. Además, se han desarrollado otra serie de mecanismos de organización, desde simples listas de tareas hasta diagramas de Gantt. El conocimiento del que se dispone sobre estos sistemas de organización resulta de gran utilidad para el desarrollo de este proyecto.

En primer lugar, se realiza un estudio de las diferentes soluciones del mercado relacionadas con la problemática que se está intentando resolver con el proyecto. Para ello se ha recopilado información sobre sistemas de organización personal en papel y también sobre otros productos software. Esta información ha sido complementada y ampliada con las encuestas realizadas a los usuarios, sobre las cuales se desarrolla en el apartado 5.1.4 Encuesta de contenido. El objetivo de esta tarea es analizar los problemas de los usuarios y las fortalezas y carencias que tienen las diferentes soluciones para ofrecer la mejor solución posible.

#### 5.2.1.1 *Sistemas de organización personal en soporte digital*

En esta sección se recogen algunas de las soluciones software analizadas durante el desarrollo del proyecto, seguidas por las conclusiones obtenidas de dicho análisis y de las encuestas con usuarios.

- **Google Tasks**  
Google Tasks es una herramienta desarrollada por Google que permite la creación de listas de tareas. Permite también la descomposición de sus tareas en subtareas, y cada elemento puede incluir una descripción y una fecha. Entre sus principales virtudes está la integración con la suite de Google, pudiendo crear tareas y acceder a ellas desde aplicaciones web de Google como Gmail, Drive o Calendar.
- **Microsoft To-Do**  
Microsoft To-Do es una aplicación multiplataforma desarrollada por Microsoft que permite la creación de listas de tareas. También permite añadir subtareas y fechas de vencimiento con recordatorios para las tareas. Además de su integración con Outlook, Microsoft To-Do dispone de una característica que ayuda al usuario a seleccionar las tareas para cada día de forma inteligente.
- **Todoist**  
Todoist es una completa aplicación de tareas que incluye funciones avanzadas como fechas de vencimiento periódicas, diferentes niveles de prioridad y formas de organizar las tareas, paneles Kanban e integración con servicios como Google Calendar o IFTTT



[28]. Su filosofía también está basada en diferentes métodos, técnicas y sistemas de organización personal y es una de las aplicaciones de tareas más usadas del mundo.

- **Trello**

Trello es una aplicación de productividad orientada al trabajo en equipo. Ayuda a sus usuarios organizar su flujo de trabajo en común de la mejor forma posible mediante la utilización de tarjetas, listas y tableros de Trello. Esta aplicación permite integrar en su flujo de trabajo otros servicios de productividad como Dropbox o Microsoft Teams.

- **Notion**

Notion es una potente aplicación de gestión de notas, ideas y tareas que basa su funcionamiento en las bases de datos. Permite una estructura de la información mucho más compleja y completa que otras alternativas y es completamente personalizable por el usuario.

- **Clockify**

Clockify es una aplicación de gestión de tiempo pensada para equipos que permite conocer el tiempo invertido en las distintas tareas y proyectos. Permite varios modos de visualización de la información y ayuda a los equipos a identificar problemas de organización y a mejorar su productividad. Dispone de una extensión que integra la aplicación con aplicaciones como Gmail, Google Docs, Trello o Asana.

Otras aplicaciones analizadas durante el desarrollo del proyecto son Asana, Things, OmniFocus, Amazing Marvin, Toggl y TickTick.

Los sistemas de organización personal digitales estudiados pueden clasificarse en aplicaciones de notas, aplicaciones de calendario, aplicaciones dedicadas y aplicaciones de bases de datos.

- **Aplicaciones de notas y calendario**

Los principales problemas detectados con las aplicaciones de notas y calendario son la organización de la información almacenada y la integración entre aplicaciones. Las aplicaciones de notas más utilizadas disponen de bastantes opciones que pueden facilitar la organización de las anotaciones y tareas, como etiquetas o carpetas. Sin embargo, muchos usuarios optan por no utilizarlas porque les resulta tedioso, requieren demasiados pasos adicionales o desconocen la existencia de dichas opciones.

El resultado es que muchos usuarios de este tipo de aplicaciones muestran sus grandes colecciones de tareas y anotaciones sin clasificar. Señalan que les resulta frecuente perder cosas y que apuntan las mismas cosas más de una vez. Un usuario señaló que le gustaría que su aplicación le recordara las anotaciones pasado un tiempo para evitar olvidarlas.

Estos usuarios suelen utilizar su aplicación de notas en combinación con una aplicación de calendario. El problema detectado es la falta de integración entre las dos aplicaciones, los usuarios señalan que apuntan algunas cosas en una de las aplicaciones y otras en la otra, pero el criterio de selección de la aplicación en cada caso es ambiguo.

- **Aplicaciones dedicadas**

Los principales problemas detectados en las aplicaciones dedicadas de gestión de tareas y tiempo es que suelen estar concebidas para un fin muy concreto, por ejemplo, la gestión de proyectos profesionales. Esto hace que un usuario que busque una aplicación más versátil, que sirva para anotar sus tareas de trabajo junto con las tareas personales, encuentre problemas a la hora de utilizar la aplicación.

Este tipo de aplicaciones también suelen ofrecer demasiada funcionalidad innecesaria para muchos usuarios, y esto acaba entorpeciendo la experiencia. El proyecto busca dar una alternativa simple para las personas a las que una aplicación de notas tradicional les resulta insuficiente pero una aplicación dedicada le resulta demasiado compleja.

- **Aplicaciones de bases de datos**

Estas aplicaciones son muy queridas por sus usuarios por la gran potencia que esconden. Bien utilizadas, resultan aplicaciones muy versátiles que pueden tener todo tipo de usos para una persona. Sin embargo, la curva de aprendizaje de estas aplicaciones es un obstáculo para la experiencia de muchos usuarios, que deciden no utilizarlas por este motivo. En algunos casos las tareas más sencillas (como crear una lista de tareas que permitan ser completadas) requieren demasiados pasos para un usuario sin experiencia.

Independientemente del tipo de aplicación utilizada, el soporte digital tiene algunas ventajas sobre el soporte físico. En primer lugar, está el acceso a la información. Un usuario puede acceder a su información utilizando su dispositivo móvil, que en muchos casos siempre lleva consigo en todo momento. Dependiendo del tipo de aplicación, si la información es almacenada en un servidor el usuario puede disponer de ella desde cualquier dispositivo electrónico siempre y cuando acceda a su cuenta dentro de la aplicación. Esto permite al usuario acceder a su información, aunque no disponga del dispositivo electrónico original por haberlo olvidado, extraviado o haberse deteriorado.

Otra de las ventajas evidentes de los sistemas digitales es que el usuario no va a quedarse sin espacio físico para escribir, y la ordenación y distribución de toda la información puede ser modificada en cualquier momento.

#### *5.2.1.2 Sistemas de organización personal en papel*

Dentro de los sistemas de organización personal que utilizan el papel como soporte, se puede hacer una clasificación general de agendas, calendarios, diarios, cuadernos, y papeles sueltos.

- **Agendas personales**

Suelen ser los más completos dentro de los soportes físicos, y se encuentran en una gran variedad de formatos diferentes. Suelen incluir entre sus páginas diferentes vistas de calendario, espacios diarios designados para que el usuario pueda anotar sus tareas y recordatorios para cada día y espacios para listas o anotaciones.

Una de las principales problemáticas que se ha detectado en cuanto a las agendas personales es la falta de espacio para cada día y su distribución. Algunos usuarios señalan que en ocasiones se quedan sin espacio físico para escribir cuando tienen muchas tareas programadas para el mismo día, mientras que hay otros días en los que apenas necesitan anotar nada. También señalan que les gusta poder visualizar las tareas programadas para los días siguientes, pudiendo visualizar, por ejemplo, una semana completa cuando la agenda está abierta. La contrapartida de esto es que cuantos más

días se muestren en cada hoja de la agenda, hay menos espacio disponible para anotar cada día.

Otra de las problemáticas principales señalada por los usuarios es la necesidad de anotar las mismas cosas en distintas secciones de la agenda manualmente. Esto sucede al anotar un evento para una fecha concreta, el usuario debe recordar apuntarlo en el calendario, en el día señalado y en otras secciones que pueda tener la agenda para que el recordatorio sea realmente efectivo. Algunas personas señalan que han olvidado fechas importantes por no haberlas apuntado en la vista del día pese a tenerlas recogidas en la sección del calendario. Otras personas explican que no utilizan el calendario de la propia agenda para anotar recordatorios, porque con frecuencia olvidan consultarlo y prefieren apuntarlo únicamente en la vista diaria.

- **Calendarios**

Los calendarios en papel son una de las formas más utilizadas para recordar fechas importantes y eventos por las personas que prefieren utilizar sistemas con este tipo de soporte. Los usuarios de calendarios en papel anotan las fechas y eventos importantes en un calendario físico que siempre tienen a la vista. Los usuarios señalan que este sistema resulta muy efectivo siempre y cuando tengan acceso a su calendario. Cuando se trata de un calendario de gran tamaño, colocado en la pared de un despacho o sala de estudio, es muy fácil anotar información y acceder a ella de un vistazo, pero encuentran el problema de que no pueden acceder al calendario en cualquier momento. Por otro lado, en el caso de calendarios de mesa o de papel, es posible moverlos y llevarlos consigo en cualquier momento, pero tienen el problema de que realmente no hay suficiente espacio disponible para escribir. En estos casos los usuarios utilizan códigos de color para marcar los días, y así pueden diferenciar el tipo de evento o recordatorio del día señalado. De esta forma este tipo de calendarios de menor tamaño no servirían para apuntar muchas cosas en un mismo día, y no permiten recordar los detalles del evento apuntado.

- **Diarios y cuadernos**

Existen innumerables formas de organizar las tareas y gestión de tiempo personal utilizando cuadernos de papel. Los usuarios escriben listas, anotaciones e ideas a lo largo del cuaderno, algunos utilizan secciones, escriben la fecha en la que han escrito cada elemento etc. Este sistema es el preferido por las personas creativas que necesitan apuntar ideas en cualquier momento, pero puede resultar caótico si se utiliza como método de organización si no se estructura bien la información. Los usuarios de este tipo de sistema prefieren esta organización de sus anotaciones a modo de almacenamiento de ideas, pero dudan de su validez o eficacia como sistema de organización personal. Algunos reportan que utilizan un cuaderno para sus anotaciones e ideas, y por otro lado una agenda personal para recordar eventos, citas y tareas.

Otros usuarios hacen uso del cuaderno como si de una agenda se tratase, creando ellos mismos las secciones que saben que necesitan en su caso particular y consiguiendo así una agenda completamente flexible y personalizada para ellos. Esta opción está muy bien valorada pero los usuarios reportan el problema de que requiere una buena

estructuración previa, pues si olvidan una sección importante o planifican mal el espacio necesario, pueden encontrarse con falta de espacio en las diferentes secciones de su cuaderno.

Por otro lado, están los diarios personales que se utilizan al mismo tiempo como organizador personal, los cuales han ganado mucha popularidad en los últimos años por la técnica conocida como Bullet Journal, creada por Ryder Carroll. Esta técnica se basa en utilizar un cuaderno en blanco a modo de agenda personalizada, con la peculiaridad de que cada anotación, evento o tarea tiene un símbolo asociado que por defecto es un punto. Cuando se completa la tarea se cambia el punto por un aspa, una actividad puede ser marcada como importante convirtiendo su punto en un asterisco, una flecha puede simbolizar que la tarea se ha pospuesto, etc. La clave del éxito de este sistema es que es muy flexible y puede resultar muy útil porque permite visualizar de forma rápida el estado de cada tarea.

Sin embargo, este tipo de sistema de organización en papel presenta los mismos problemas para los usuarios que los que se han expuesto para las agendas personales.

- **Papeles sueltos**

Este sistema es el más versátil y caótico de todos. Los usuarios hacen cualquier tipo de anotación en un pequeño papel, y deben llevar consigo ese papel o dejarlo en un lugar que puedan recordar más tarde para poder consultar la información anotada. Una vez que el papel ha completado su función de recordatorio, es desechado. Este sistema puede ser más complejo, teniendo un lugar donde almacenar todos los papeles de recordatorios de forma ordenada, incluso separándolos por categorías. Otra variante es la utilización de notas adhesivas, en las que el usuario escribe lo que debe ser recordado en la nota y la pega en un sitio claramente visible para poder recordarlo en otro momento, como en el marco del monitor, un tablón o una puerta. También hay personas que utilizan notas de colores diferentes para diferenciar los tipos de anotaciones, recordatorios y elementos que quieren recordar por categorías.

Entre los principales problemas que se han detectado con el uso de papeles sueltos, está la tarea de mantener el orden entre los papeles, que pueden ser extraviados con facilidad. También es problemática la tarea de revisar la información de los papeles, algunos usuarios señalan que olvidan cosas que tenían apuntadas en un papel, incluso cuando conservan el papel, por no haberse acordado de consultarlo en el momento oportuno. Otro de los principales problemas detectados de esta técnica es la falta de trazabilidad de la información, pues no hay forma de que el usuario pueda llevar un registro de las tareas y anotaciones que ha hecho en el pasado y que pueden resultarle útil más adelante.

Los sistemas de organización personal en papel, independientemente de la modalidad utilizada, tienen algunas ventajas frente a los que dependen del soporte digital.

En primer lugar, está el fácil acceso a la información, el usuario no necesita conexión a internet ni tener batería en ningún dispositivo, únicamente necesita llevar consigo el soporte físico utilizado. Por otro lado, esto puede ser un arma de doble filo, pues teniendo toda la información

en un único sitio puede darse el caso de que el usuario olvide llevar consigo dicho soporte, éste se dañe o sea extraviado, con la consiguiente pérdida de información.

Otra ventaja del soporte físico sería la flexibilidad que ofrece, pues las anotaciones sobre el papel no tienen ningún límite y cada usuario puede adaptar perfectamente la forma de anotar sobre el papel a las necesidades que tiene en cada momento. Muchas soluciones software están demasiado limitadas en este aspecto y no permiten al usuario salirse de una estructura predefinida, o requieren de una configuración demasiado compleja para permitir cualquier cambio que debería resultar sencillo.

La otra ventaja principal del soporte físico es la seguridad percibida de la información, pues no se depende de un servidor que almacene la información y pueda ser vulnerable ante un ataque informático, o puede que el usuario no confíe en el uso de la información que la empresa propietaria de la base de datos pueda hacer con ella. Por otro lado, un soporte físico también puede ser sustraído y la información estaría disponible para el delincuente, sin la capa de seguridad que puede tener un sistema informático cifrado al que se accede mediante una contraseña.

Pese a todo esto, hay que tener en cuenta que nos encontraremos con muchas personas que, por estos u otros motivos, por costumbres o por preferencias personales, no estarían dispuestos a cambiar su soporte físico por uno digital. Como el proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una solución software, aceptaremos que este grupo de personas no forman parte de los usuarios objetivo de la aplicación final.

### 5.2.2 DCU: Diseño de personas

En este apartado se intentan concretar los grupos de personas que van a estar interesados en la solución que propone este proyecto. Dentro del diseño de personas se van a definir tres grupos diferentes, que son las personas primarias, personas secundarias y las personas negativas.

La elección de las personas que pertenecen a cada grupo se ha llevado a cabo mediante la realización de entrevistas personales en las que se ha estudiado qué perfil de usuario no está conforme con su sistema de organización personal actual, qué tipo de características utiliza y qué carencias encuentra y, muy importante, si está dispuesto o no a utilizar un sistema de organización digital o a cambiar su sistema de organización por otro nuevo.

Se detecta que un usuario no está conforme con su sistema de productividad actual cuando él mismo así lo expresa, cuando indica que el sistema que está utilizando no le convence en su totalidad, encuentra el flujo de trabajo con el mismo tedioso, complicado o ineficaz o cuando explica que utiliza varios sistemas al mismo tiempo o por temporadas, dejando claro que ninguno de ellos satisface todas sus necesidades. También cuando el usuario expresa que tiene problemas de organización, de forma general o en situaciones concretas.

Se estudian las características que utiliza el usuario por el tipo de elementos que menciona al hablar de su sistema de organización o por los que muestra durante la entrevista. En muchos casos es el propio usuario el que señala las características que más le gustan de su aplicación de planificación temporal. Por otro lado, las carencias de las aplicaciones son detectadas al observar formas alternativas de utilizar la aplicación. Por ejemplo, cuando un usuario añade un emoticono al nombre de una tarea para tener una pista sobre la prioridad de esta, al no poder asignarle una prioridad desde la interfaz de la aplicación. También los usuarios explican acciones que les gustaría poder hacer con su aplicación, pero que no están permitidas o resultan demasiado complicadas.

Se tiene en cuenta también si un usuario está dispuesto a cambiar su sistema de organización por otro nuevo. No sirve de nada diseñar un sistema perfecto para una persona que, por costumbre, miedo al cambio o preferencia personal, no quiere cambiar su sistema de organización personal actual. En este caso se ha visto que es mucho más fácil que una persona más joven esté dispuesta a cambiar su sistema de organización que una persona que lleva décadas utilizando un sistema concreto. También están las personas que, por diversos motivos, no pueden o no quieren utilizar dispositivos electrónicos para este fin. Estos usuarios tampoco pueden ser el objetivo del proyecto presente, pues se pretende diseñar y desarrollar una solución software.

Las personas primarias son las personas hacia las que va destinado el proyecto, por lo tanto, son los usuarios que se tienen en mente a la hora de diseñar cada una de las características del proyecto, que deben satisfacer sus necesidades concretas. Son también las que participan en las pruebas a lo largo del desarrollo de este. Se identifican las siguientes personas primarias:

- Trabajador en un área en la que la creatividad es importante. Para esta persona es una prioridad el que sus ideas y tareas estén almacenadas en un mismo lugar, pues ambas están altamente relacionadas. Añadir una nueva idea debe ser un proceso rápido y sencillo, ya que puede surgir en cualquier momento. Su flujo de trabajo es caótico y tiene problemas para priorizar sus tareas porque se deja llevar por su inspiración.

- Estudiante que necesita organizar sus tareas académicas y otros proyectos personales. Las aplicaciones que ha probado son demasiado complejas y cuentan con mucha funcionalidad que no necesita. Suele trabajar solo, y cuando trabaja en un grupo los proyectos no son lo suficientemente complejos como para necesitar una planificación muy estricta. Le gustaría desarrollar un hábito de estudio, pero es algo que nunca ha conseguido por falta de compromiso y motivación.
- Autónomo que quiere llevar el control de tareas de su vida profesional y personal utilizando la misma herramienta. Al mismo tiempo, pretende plantar una clara línea divisoria entre ambas. A veces tiene problemas para decidir cuándo dejar de trabajar y reconoce que le resulta difícil encontrar un hueco para sí mismo. Y, aun así, cuando termina de trabajar siempre siente que tiene muchas tareas pendientes.

Las personas secundarias son aquellas que pueden encontrar utilidad en la aplicación final y pueden elegirla frente a otras alternativas, pese a que la aplicación no haya sido diseñada específicamente para ellas. Las personas secundarias que se identifican son:

- Personas que utilizan su teléfono móvil para almacenar notas (recordatorios, frases, ideas, listas) en su día a día y buscan una solución más completa que una aplicación de notas tradicional.
- Personas que necesitan llevar un registro sobre las medicaciones que toman, y quieren recordar cuándo deben tomarlas.

Las personas negativas son aquellas personas que no están interesadas en el producto. Aunque la idea de crear una aplicación que quiera utilizar todo el mundo es tentadora, es importante entender que una solución que es buena para una persona concreta que tiene unas necesidades concretas en una situación concreta no tiene por qué serlo para otra persona con otras necesidades en otra situación. Es por eso por lo que detectar los grupos de personas negativas puede ser muy beneficioso para el desarrollo de la aplicación, pues nos permite centrarnos en las necesidades de las personas que realmente sí podrían estar interesadas en la misma.

Las personas negativas identificadas son:

- Directores de proyecto que necesitan una herramienta para organizar a su equipo.
- Personas que prefieren utilizar una alternativa en papel, o que ya utilizan una aplicación de productividad que satisface sus necesidades.

### 5.2.3 DCU: Escenarios de usuario

Los escenarios de usuario tienen la finalidad de ayudar al diseñador a entender al usuario y su forma de interactuar con el sistema. Al trabajar con escenarios podemos entender mejor el contexto de la situación concreta en el que se realizan las diferentes acciones con el sistema, los objetivos que el usuario quiere conseguir utilizándolo, los sentimientos y sensaciones que experimenta durante el proceso etc.

Para desarrollar el proyecto se ha optado por una adaptación del proceso ágil, por tanto, estas narrativas serían tratadas como *user stories* y serán utilizadas para obtener los casos de uso del proyecto.

A continuación, se exponen dos escenarios de usuario estudiados en forma de narrativa, los cuales recogen la historia completa de la interacción del usuario con la aplicación. El segundo de los escenarios está acompañado de un *storyboard*, que se puede ver en la Ilustración 9, que representa el escenario de forma gráfica.

- Narrativa 1

Avelino es un estudiante universitario que ha empezado una nueva carrera y acaba de mudarse a un nuevo piso de alquiler. Apenas ha pasado una semana desde que empezaron las clases y Avelino ya se siente abrumado frente a sus apuntes por la cantidad de fechas y tareas que debe recordar para cada nueva asignatura. ¡Su futuro está en juego! Además, Avelino todavía está adaptándose al cambio de aires y su piso está prácticamente vacío. ¡Necesita hacer la compra urgentemente!

Sus amigos le han recomendado diferentes aplicaciones de gestión de tareas, porque Avelino es un poco desastre, pero él no acaba de adaptarse a ninguna. Las herramientas tan potentes que sus amigos utilizan parecen muy útiles y versátiles, pero Avelino encuentra complicado anotar tareas sencillas con ellas, y se pierde en un mundo de opciones. Las aplicaciones clásicas de notas le gustan, pero Avelino es olvidadizo y por mucho que apunta, olvida revisar sus tareas más tarde y éstas se pierden entre cientos y cientos de notas sin clasificar.

Por suerte, Avelino ha encontrado una nueva aplicación de gestión de tareas y tiempo. Ésta le permite anotar todas sus tareas de la universidad y de su nueva vida de forma fácil, rápida y ordenada. Anota también las fechas importantes en la sección de calendario, ¡y la aplicación le dice exactamente lo que tiene que hacer cada día! Ahora Avelino está mucho más tranquilo y le resulta fácil concentrarse en cada cosa que hace. Además, su nueva aplicación le ayuda a contabilizar su tiempo de estudio cada día y se siente motivado a mejorar sus hábitos.

- Narrativa 2

Amaia es una joven creativa que trabaja en la redacción de una revista. Ella desea convertirse en una gran escritora, y en sus ratos libres se dedica a escribir una novela. Amaia se encuentra en un momento de inspiración mientras termina su artículo diario en una cafetería, cuando de repente le viene a la cabeza una idea genial para su libro. ¡Su imaginación nunca descansa! En ese mismo momento suena su teléfono. Su jefe está al otro lado.



Ella contesta desorientada, su jefe le pregunta por los artículos del día (¡En plural!) y le pide una montaña de tareas para las siguientes semanas. Amaia empieza a sentirse estresada y se le viene el mundo encima al pensar en el artículo que ha olvidado y en todo lo que le queda por hacer.

En este momento Amaia recurre a su aplicación de gestión de tareas y tiempo, y en un santiamén tiene anotadas todas las nuevas tareas de trabajo para la semana que viene. Apunta su valiosa idea para el libro en el apartado personal de la aplicación antes de que se le olvide, y revisa sus tareas del día. Amaia se da cuenta de que el misterioso artículo extra está bajo control, su aplicación de tareas se lo recordó hace unos días y sólo le queda revisarlo.

Con todo anotado en su aplicación y la mente en calma, Amaia vuelve a su estado de concentración y termina su artículo. ¡Sabe que no habrá ninguna tarea que se le resista!

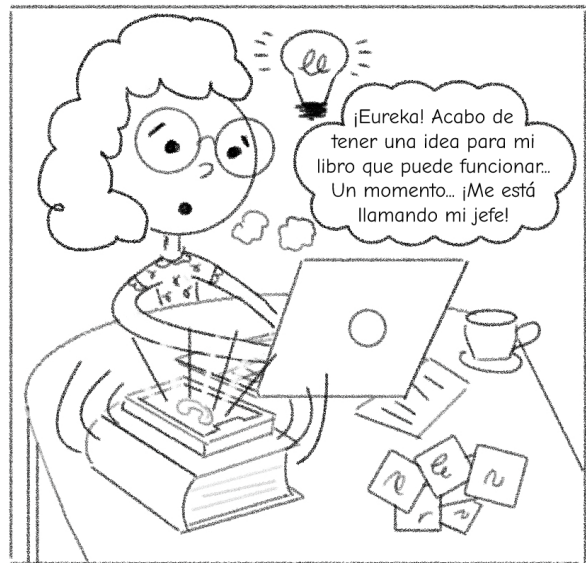
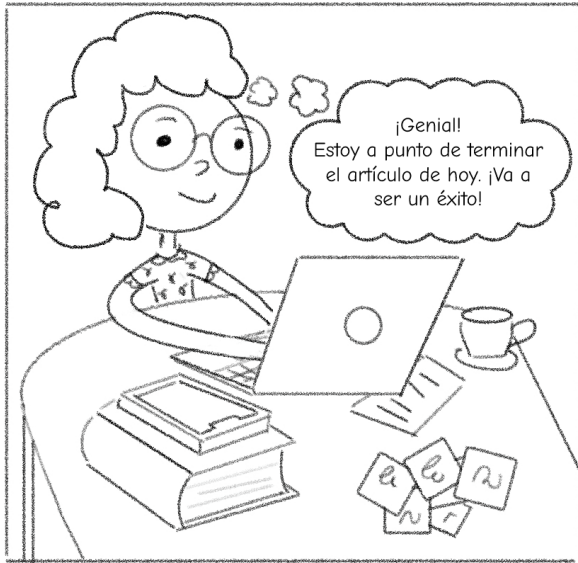


Ilustración 9: escenario de usuario: storyboard

#### 5.2.4 DCU: Encuesta de contenido

Con el fin de analizar las necesidades de los usuarios se realizan dos tipos de encuestas en diferentes momentos del desarrollo.

Por un lado, se realizan entrevistas personales en las que se estudia el perfil del usuario y sus necesidades concretas. En estas entrevistas se trata de escuchar al usuario, entender sus inquietudes, sus problemas y sus expectativas, para después idear soluciones que le puedan ser de ayuda.

Por otro lado, se ha realizado una encuesta en forma de formulario y se ha enviado al máximo número de personas posible, con el fin de recopilar información sobre diferentes grupos demográficos que podrían estar interesados en el proyecto y nuevos puntos de vista sobre el mismo.

##### 5.2.4.1 *Entrevistas personales*

Estas entrevistas personales han sido realizadas a personas pertenecientes al círculo social del desarrollador. Se ha buscado realizar las entrevistas a personas con perfiles variados para tener una visión lo más amplia posible dentro de las limitaciones del proyecto.

En estas entrevistas se ha preguntado a las personas sobre su ocupación, aficiones e intereses. Con estas preguntas se ha tratado de entender, a rasgos generales, el estilo de vida de cada usuario.

A continuación, se ha profundizado en las áreas que más preocupan o importan a cada usuario, con el fin de identificar sus objetivos, sus problemas y sus expectativas.

Las respuestas a estas preguntas pueden no estar relacionadas con el área del proyecto, que es la organización de tareas y tiempo, pero son importantes para empatizar con el usuario y poder tener un conocimiento mucho más profundo del mismo y de su entorno.

Después, se ha tratado de llevar la conversación al ámbito del proyecto, relacionando algún tema de los que ha hablado la persona entrevistada con su gestión de tareas y tiempo. En los casos en los que no se ha podido encontrar ninguna relación, se ha preguntado a la persona directamente por su forma de organizarse en el día a día.

El objetivo de esta parte de la entrevista es entender la manera en la que la gestión de tareas y tiempo influye en la vida del usuario, qué situaciones beneficia y cuáles entorpece, qué carencias presenta, etc. La información recopilada en esta parte de las entrevistas ha sido la más valiosa a la hora de analizar los resultados.

Por último, se ha preguntado directamente a las personas por ideas o sugerencias que les gustaría que tuviese un nuevo sistema de gestión de tareas y tiempo, con el fin de escuchar nuevas funcionalidades e ideas creativas que podrían resultar útiles para el proyecto.

La información obtenida de estas entrevistas ha sido recogida en forma de anotaciones sobre el perfil de usuario, los temas tratados, los objetivos e inquietudes de la persona y respuestas interesantes. Esta información es analizada teniendo en cuenta toda la información de la que se dispone, y se buscan diferentes alternativas a soluciones a los problemas de las personas entrevistadas.

Del análisis de estas entrevistas personales es de donde nacen las personas primarias, secundarias y negativas que se recogen en el apartado 5.2.2 DCU: Diseño de personas, además de la mayor parte de las características que implementa la aplicación final, sobre las que se habla en el apartado 5.9 Funcionalidad.

Un ejemplo de una idea de funcionalidad obtenida directamente de una entrevista personal es la “vista hoy” de la aplicación. Se realizó una entrevista a una persona joven que trabaja en el sector de la informática desde hace menos de un año. Esta persona comenta que su trabajo le resulta monótono y no le hace feliz. Explica que realiza un gran número de tareas a lo largo de su jornada, pero ninguna le resulta interesante o desafiante. Sin embargo, su trabajo le produce estrés. En ese momento se comenta a la persona entrevistada que la entrevista trata sobre sistemas de organización de tareas y tiempo. La persona responde “¡Perfecto! Necesito algo que me ayude a organizarme la mañana...”. Esta persona explica que ha probado al menos tres aplicaciones alternativas para la gestión de tareas en el trabajo, y todavía no ha encontrado una que realmente le sea de ayuda. Comenta que, aunque apunta las tareas, tiene problemas a la hora de revisarlas y elegir cuáles hacer en cada momento. Con la llegada de nuevas tareas a su lista, su problema se amplifica porque tiene más opciones y siente que nunca termina de elegir y realizar tareas que no deberían suponer ningún problema por su dificultad.

De la entrevista se deduce que esta persona tiene problemas con la fatiga de decisión. Para ayudar a esta persona, el sistema debería indicarle la siguiente tarea a realizar en cada momento, ocultando el resto de las tareas para evitar su problema. Para que la indicación sea realmente útil, el sistema debe seleccionar las tareas de forma inteligente o siguiendo algún criterio que el usuario pueda controlar.

#### *5.2.4.2 Encuesta en forma de formulario*

La encuesta en forma de formulario ha sido realizada utilizando la herramienta Google Forms [29], por permitir la creación de cuestionarios en línea que son fáciles de elaborar y compartir de forma gratuita. Además, los datos obtenidos se pueden exportar en formato de hoja de cálculo, lo que resulta muy útil a la hora de analizar la información.

A continuación, se expone el tipo de preguntas realizadas y el motivo con el que se han incluido en la encuesta, y posteriormente se realiza un análisis de las respuestas obtenidas.

En primer lugar, se realizan preguntas que sirven para conocer el perfil del encuestado. Se ha preguntado por su año de nacimiento y por el grupo de ocupación al que pertenece.

Aunque se considera que hay personas a las que no les gusta escribir su edad exacta, se ha optado por pedir el año de nacimiento en lugar de un rango de edades para poder, una vez recibida la información, separar los grupos de edad de la mejor forma posible en base a las respuestas obtenidas. Esto también permite visualizar en conjunto las respuestas de grupos de edad que podrían no haberse considerado en un principio.

En lugar de introducir la ocupación concreta de cada persona, se han establecido diferentes grupos que el encuestado puede seleccionar. Estos grupos incluyen estudiantes de distintos niveles, personas sin empleo, jubilados, trabajadores autónomos y de las diferentes ramas de trabajo existentes.

A continuación, se realiza una pequeña introducción a la encuesta, en la que se introduce la temática de la encuesta de forma general, y se trata de hacer entender al usuario que cualquier respuesta dada es válida. Se pregunta al usuario por su tipo de sistema de organización preferido, haciendo una clasificación general entre sistemas de organización en papel, aplicaciones de notas y calendario, aplicaciones específicas de gestión de tareas y tiempo, ninguno u otras opciones. El objetivo de esta pregunta es guiar el resto de la encuesta, que continúa de forma diferente en función de la respuesta seleccionada.

- **Personas que utilizan sistemas de organización en papel**

Se pide a los usuarios que seleccionan sistemas de organización en papel que elijan las diferentes opciones de sistema de organización que utilizan, entre las que se encuentran la agenda, el calendario, los papeles sueltos, las pizarras y los Bullet Journal.

También se les pide indicar el tipo de anotaciones que realizan a lo largo del día, si estas incluyen o no tareas, si están relacionadas con su ocupación o con otras temáticas, etc. Se pregunta al usuario sobre las ventajas que percibe sobre su sistema de organización, y también sobre las dificultades que encuentra con el mismo. También se le pregunta si siente que su sistema de organización actual le ayuda a mejorar su productividad.

El objetivo de estas preguntas es entender y conocer el sistema de organización en papel que utilizan los usuarios, el tipo de uso que dan a los diferentes elementos y las necesidades que satisface en cada caso. Por otro lado, también se trata de descubrir las bondades y carencias de cada sistema de organización, desde el punto de vista del mayor número de personas posible.

A este grupo de personas también se le realizan preguntas sobre la posibilidad de cambiar a un sistema de organización personal en un soporte digital, se les pregunta si se han planteado realizar el cambio en algún momento y los motivos por los que creen que no utilizan esta clase de sistemas.

El objetivo de estas preguntas es descubrir las ideas y pensamientos que tienen las personas ante la idea de, por un lado, cambiar de sistema de organización, y, por otro lado, utilizar un sistema con soporte digital, para estudiar la posibilidad de soslayar alguno de los problemas detectados en la aplicación final resultante del proyecto.

- **Personas que utilizan aplicaciones de notas y calendario**

Estos encuestados son preguntados por el tipo de dispositivo desde el que hacen uso de su aplicación de notas o calendario. Se hace una clasificación entre ordenadores, teléfonos móviles y tabletas, con el fin de identificar cuáles son los sistemas más utilizados en cada caso.

También se pregunta por el tipo de anotaciones y tareas que realiza el usuario en su día a día, además de las ventajas y dificultades que tiene su sistema de organización. El objetivo de las preguntas es entender el uso que hacen los usuarios de este tipo de aplicaciones y poder recopilar los problemas y carencias que encuentran.

Por último, se pregunta al usuario si alguna vez se ha planteado utilizar una aplicación dedicada a la gestión de tareas y tiempo y cuáles cree que son los motivos que hacen que no dé el salto. Estas respuestas son muy útiles para identificar los problemas que han experimentado con las aplicaciones dedicadas a la gestión de tareas y tiempo y que se tratarán de evitar con el desarrollo del proyecto.

- **Personas que utilizan aplicaciones de tareas específicas**

En primer lugar, se pregunta directamente por la aplicación o aplicaciones utilizadas y por las plataformas (ordenador, teléfono móvil o tableta) en las que el usuario hace uso de estas.

A continuación, se pregunta al usuario sobre sus características favoritas en la aplicación utilizada, las características que echa en falta y aquellas que encuentra difíciles de utilizar.

Por último, se pregunta al usuario si cree que la aplicación que utiliza le ayuda a mejorar su productividad personal, y si cree que hace uso de todas las características que ésta incluye.

El objetivo de estas preguntas es aprender sobre los usos que hacen los usuarios de las diferentes aplicaciones de productividad expuestas, para estudiar sus fortalezas, debilidades y carencias. Se identifican cuáles son las funcionalidades más valoradas y beneficiosas para los usuarios, para estudiar su posible adición al proyecto.

- **Personas que no utilizan ningún sistema de organización**

En esta sección se ha preguntado a los encuestados sobre su relación con la organización personal, si sienten que se olvidan de sus tareas en su día a día y si creen que podrían beneficiarse del uso de algún sistema de organización personal. También se ha intentado recopilar diferentes razones por las que los usuarios no utilizan ningún sistema de organización.

Con estas preguntas se intenta estudiar en qué casos los usuarios podrían pasar a necesitar un sistema de organización personal, y cuáles son los motivos por los que no hacen uso de estos. La aplicación que se pretende diseñar podría centrarse en solventar los problemas que encuentran los usuarios en los sistemas de organización para ofrecer una alternativa más accesible.

- **Personas que utilizan otros sistemas de organización**

A estas personas se les pide que describan, a grandes rasgos, su sistema de organización personal, explicando en qué consiste, el tipo de anotaciones que realizan, y si creen que su sistema de organización les ayuda a ser más productivos.

El objetivo de estas preguntas es descubrir nuevos sistemas de organización que no se hayan tenido en cuenta a la hora de realizar el análisis de la competencia en anteriores iteraciones.

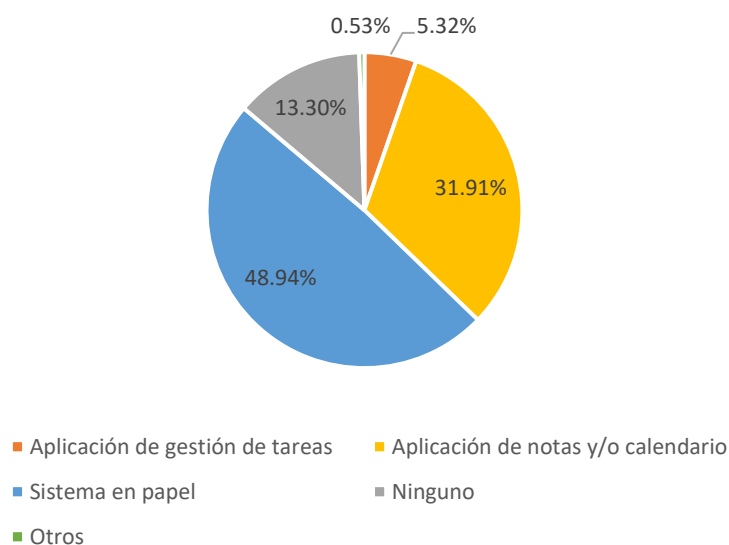
Posteriormente, se realizan unas preguntas generales a todas las personas encuestadas en las que se intenta conocer mejor su relación con la gestión de tareas y tiempo.

Se pregunta si la persona cree que podría ser más eficiente cambiando su sistema de organización, si en ocasiones siente que sus tareas no avanzan, si aplaza tareas con frecuencia o si es capaz de separar su vida laboral de su vida personal, entre otras preguntas.

Por último, se pregunta a las personas si estarían interesadas en una serie de características concretas que podrían aparecer en la aplicación diseñada, con el fin de estudiar su inclusión o descarte en la aplicación final. También se pregunta a los encuestados por su conocimiento o utilización de algún método o técnica de organización adicional.

Se procede a comentar brevemente el análisis de la información recopilada por la entrevista en forma de formulario. Para consultar las respuestas específicas al formulario, se puede ver el Anexo VII – Respuestas a la encuesta en forma de formulario.

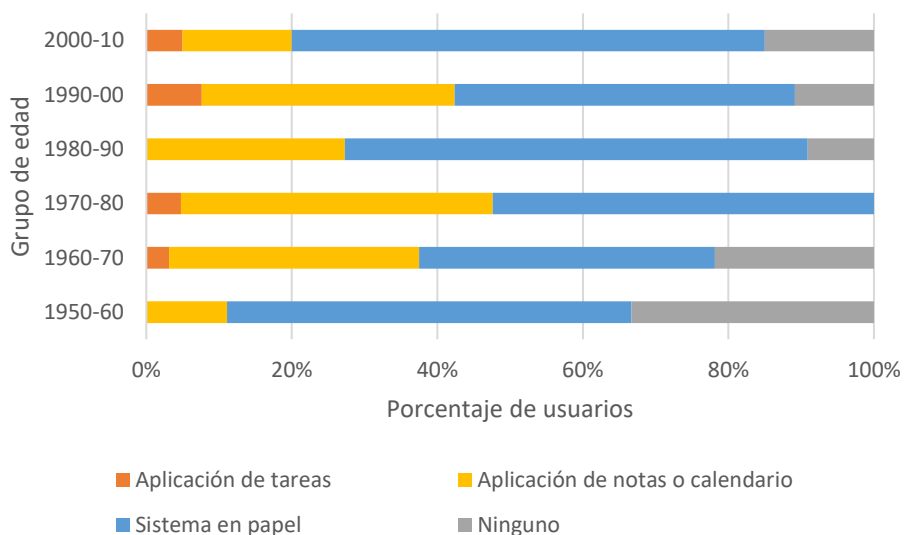
De 188 personas encuestadas, se calcula que un 48.9% de los usuarios utiliza un sistema de organización personal en papel, un 31.9% utiliza una aplicación de notas o de calendario, y un 13.3% no utiliza ningún sistema de organización personal. Tan solo el 5.3% de los encuestados utiliza una aplicación dedicada de gestión de tareas y tiempo. En la Ilustración 10 se puede apreciar esta información en forma de gráfico de sectores.



*Ilustración 10: Gráfico de los sistemas de organización utilizados*

Con la respuesta a esta pregunta se puede entender que prácticamente la mitad de los usuarios prefiere utilizar un sistema de organización en papel a uno digital.

Si analizamos los datos por grupos de edad de personas nacidas en las distintas décadas, como se puede ver en la Ilustración 11, se obtiene que las aplicaciones dedicadas a la gestión de tareas son más utilizadas por las personas que han nacido en la década comprendida entre 1990 y 1999. Esta información puede resultar útil a la hora de identificar las personas que podrían estar interesadas en utilizar la aplicación que se está diseñando.



*Ilustración 11: Gráfico de utilización de los sistemas de organización por grupo de edad*

Algunas de las ventajas más repetidas por los encuestados sobre los sistemas de organización en papel han sido la comodidad, el acceso a la información de un vistazo, la personalización y la sensación gratificante al tachar las tareas completadas.

Los inconvenientes más repetidos por las personas encuestadas sobre los sistemas de organización en papel incluyen la falta de avisos o alarmas, perder alguna tarea por haber olvidado consultarla a tiempo o por haber perdido el papel, la falta de espacio para escribir y problemas a la hora de organizar la información anotada.

De entre las ventajas e inconvenientes de los sistemas de organización en papel, se han omitido aquellas que están estrechamente relacionados con la utilización de dispositivos electrónicos o de papel, por el motivo de estar desarrollando un proyecto que pretende buscar una solución software. Entre las más repetidas está la ventaja de no utilizar ningún dispositivo electrónico con distracciones o depender de la batería de este. Uno de los principales inconvenientes es el tener que llevar el soporte físico (agenda, libreta, calendario...) encima o no disponer de él en ciertas situaciones.

De los usuarios que prefieren utilizar sistemas de organización en papel, un 73.9% afirma que en alguna ocasión se ha planteado utilizar un sistema de organización en un soporte digital. Algunos de los motivos más repetidos para no haber realizado el cambio son los siguientes: estar acostumbrado a su sistema actual o estar conforme con el mismo, preferir no utilizar dispositivos electrónicos con ese fin, no encontrar o no conocer una aplicación que se adapte a sus necesidades, encontrar dificultades a la hora de utilizarlas y la privacidad de sus datos.

De esta información se deduce que, si la aplicación desarrollada consigue evitar los problemas mencionados en el párrafo anterior, existe un gran número de personas que estarían dispuestas a utilizarla en lugar de su sistema en papel. Sin embargo, algunos de estos problemas forman parte de la naturaleza de una aplicación software, por tanto, no pueden ser evaluados para este proyecto.



Sobre las personas que utilizan aplicaciones de notas y calendario, se puede apreciar que la plataforma más utilizada es el teléfono móvil, seguida por los ordenadores personales y, por último, tabletas. Este dato puede ser útil a la hora de decidir para qué tipos de dispositivos estará pensada la aplicación final.

La ventaja más repetida por los usuarios de este tipo de aplicaciones es la comodidad y simplicidad de su utilización.

Las dificultades que encuentran los usuarios de estas aplicaciones más repetidas son los problemas de organización de sus anotaciones, la escasa flexibilidad de la aplicación y el hecho de que olvidan consultar las tareas creadas.

De este grupo de usuarios, solamente un 50% se ha planteado utilizar una aplicación específica dedicada a la gestión de tareas y tiempo. Los principales motivos señalados por los usuarios para no cambiar de aplicación son el estar conformes con su sistema de notas más sencillo, y el no conocer o no haber encontrado ninguna aplicación que cumpla sus expectativas.

A las personas que utilizan alguna aplicación dedicada a las tareas y a la organización personal se les pregunta por la aplicación o aplicaciones que utilizan, siendo las más populares Notion, Microsoft To-Do, Google Tasks, Todoist y Trello. También se les pregunta por las plataformas en las que hacen uso de su aplicación, y se descubre que la totalidad de los encuestados que utilizan alguna de estas aplicaciones las utiliza en el ordenador, un 90% también hace uso de estas en su dispositivo móvil, y un 30% accede a ellas desde una tableta.

A continuación, se les ha preguntado por las características favoritas de las aplicaciones utilizadas, entre las que están la integración con el calendario, el acceso a su información desde diferentes dispositivos sincronizados, la versatilidad a la hora de almacenar la información organizar sus tareas y anotaciones.

Se ha preguntado también por aquellas funcionalidades que creen que faltan en sus aplicaciones favoritas. Las respuestas más repetidas han sido más flexibilidad a la hora de organizar las tareas y más facilidad a la hora de utilizar la aplicación.

En cuanto a las funciones que más complicadas de utilizar resultan a los usuarios, destacan la relación entre los elementos creados y el uso de las aplicaciones de tareas que funcionan a modo de base de datos.

Por último, se pregunta a los usuarios de este tipo de aplicaciones si creen que utilizan todas las características de las que dispone su aplicación de gestión de tareas y tiempo. Es curioso ver que el 90% de estos usuarios afirma que no hace uso de todas las funciones que ofrece su aplicación elegida.

A las personas que afirman que no utilizan ningún sistema de organización, se les ha preguntado si olvidan tareas con frecuencia y si creen que utilizar algún sistema de organización podría ayudarles con su productividad personal.

Un 28% de los encuestados ha respondido que olvida cosas con frecuencia, y un 24% indica que olvida cosas, pero pocas veces. El 48% restante de los encuestados ha contestado que casi nunca olvida sus tareas. Sin embargo, solamente un 4% de las personas encuestadas indica que no cree que un sistema de organización le ayudaría con su productividad personal, el 44%

firmemente cree que un sistema de organización le podría resultar beneficioso, y el 52% restante afirma que tal vez podría servirle de ayuda.

A continuación, se pide a este grupo de usuarios que expliquen sus motivos para no utilizar ningún sistema de organización. Entre las respuestas más repetidas está la falta de costumbre, la pereza que produce el hecho de apuntar las cosas y mantener el orden, y la intención de entrenar la memoria.

Por último, a las personas que utilizan otros sistemas de organización, se les ha pedido describirlo y expresar si creen que dicho sistema resulta útil para mejorar su productividad personal.

Solamente hay una persona que ha seleccionado esta opción, la cual señala que utiliza ambos tipos de sistemas, en papel y en digital, la cual no cree que su sistema de organización le permita mejorar su productividad personal.

En la fase final de la entrevista, se ha preguntado a todos los encuestados si piensan que podrían mejorar su productividad personal cambiando el sistema de organización que utilizan. Solamente el 12.8% de los encuestados piensa que no, un 36.7% de los encuestados piensa que su productividad sí podría mejorar cambiando el sistema utilizado, y un 50.5% piensa que tal vez. De estas respuestas se deduce que la mayoría de las personas encuestadas piensa que, cambiando su sistema de organización, podría mejorar su productividad personal, por tanto, no estarían del todo conformes con su sistema actual y podrían estar interesadas en cambiar a otro que pueda ser de más ayuda.

En otra de las preguntas generales se pregunta a los usuarios si sienten que su progreso no avanza pese a completar sus tareas. Solamente un 21.8% de los encuestados afirma no haber tenido esta sensación. Esto puede indicar que los sistemas de organización que utilizan resultan poco gratificantes y no permiten al usuario visualizar su progreso, lo cual puede ser clave para mejorar la motivación de las personas.

Se realiza una pregunta para saber si los encuestados se ven capaces de separar su vida laboral de su vida profesional. Hay un 28.2% de personas que consideran que no son capaces. Esta separación es importante tanto para la salud mental como para la productividad de los trabajadores, por lo tanto, se considera que se debería hacer un esfuerzo en facilitar esta separación.

Se hace otra pregunta en la que los usuarios deben contestar la antelación con la que planifican sus tareas. Las respuestas indican que un 45% de los encuestados planifica con menos de una semana de antelación, un 35% planifica con entre una y dos semanas de antelación, y un 14% no suele planificarse con antelación. Solamente hay un 4.9% de usuarios que se planificaría con más de dos semanas de antelación. Esta información puede resultar útil a la hora de diseñar la visualización de las tareas en la aplicación final.

Se pregunta a los usuarios por diferentes características que les gustaría que estuvieran incluidas en la aplicación. Las opciones más mencionadas son lista de la compra, gestión de dinero o presupuestos y visualización de estadísticas para saber con qué frecuencia se realizan determinadas acciones. La posibilidad de crear listas de la compra está prácticamente garantizada en este tipo de aplicación. Se estudiará la opción de incluir las estadísticas que permitan conocer la frecuencia con la que se realizan diferentes acciones o hábitos. Por el

momento, en la versión inicial de la aplicación no se estudiarán las características que permiten la gestión de dinero y presupuestos, pues se considera que este ámbito queda más alejado del propósito inicial de la aplicación y se considera que ya habría suficientes características que introducir en el proyecto para el tiempo de desarrollo disponible. Esta característica queda recogida en el apartado 6.2 Líneas de trabajo futuras.

Por último, se pide a los usuarios que seleccionen los conceptos o técnicas relacionados con la productividad personal que conozcan o hayan utilizado. Menos de la mitad de los encuestados conocen alguna técnica. *Bullet Journal* es la técnica más conocida, señalada por 44 personas, seguida por la Técnica *Pomodoro* (37 personas), *Time Blocking* (21 personas) y *Kanban* (14 personas). Esta información puede ser relevante a la hora de diseñar la aplicación basándose en las diferentes filosofías o técnicas. Sin embargo, se considera que no son muchas las personas que las conocen y, en caso de utilizarse, deberían explicarse al usuario o aparecer de forma transparente para el mismo.

Como conclusión, la encuesta ha sido un éxito porque se ha podido estudiar un gran número de opiniones y puntos de vista sobre los sistemas de organización personal de diferentes personas, lo cual resulta muy útil en el proceso de búsqueda de necesidades.

Otra de las conclusiones obtenidas de la realización de la encuesta es que las preguntas con respuesta abierta han resultado en muchos casos más útiles para el diseño y desarrollo del proyecto que algunas de las preguntas de respuesta múltiple y la relación entre ellas. Esto es algo que se tendrá en cuenta en futuras iteraciones para este proyecto y para otros que se lleven a cabo en el futuro.

### 5.2.5 DCU: Diseño

En este apartado se expone la forma en la que se ha aplicado la fase de diseño durante el desarrollo del proyecto, y posteriormente justifican todas las decisiones de diseño que se han tomado para la elaboración de los prototipos y de la aplicación final.

La fase de diseño del ha sido el centro de todo el proceso de conceptualización del DCU (Diseño Centrado en el Usuario). Esto es porque para poder analizar los flujos de proceso, mapas del sitio y la distribución de la información de la aplicación se ha optado por diseñar, en distintas iteraciones, varios prototipos de alta fidelidad creados con la aplicación Figma sobre los que se habla en el apartado 5.2.6 DCU: Prototipado.

Se ha optado por seguir este procedimiento por diferentes motivos:

- Se considera que la mejor forma de evaluar si el flujo de trabajo de la aplicación es satisfactorio es haciendo pruebas, lo más reales posibles, del manejo de la aplicación con usuarios.
- Del mismo modo, se considera que la mejor forma de comprobar si el mapa del sitio es adecuado y cumple las expectativas de los usuarios, es realizando pruebas con estos que se acerquen lo más posible al uso de una aplicación terminada.
- La evaluación con usuarios de los prototipos de la fase de conceptualización permite evaluar de forma temprana los diferentes aspectos y características que puede o no incluir la versión final de la aplicación, permitiendo probar más posibilidades diferentes de flujos de trabajo y mapeado de la información que las que sería posible probar elaborando un flujo de trabajo y mapa del sitio previos.
- Como la aplicación es diseñada y desarrollada por una única persona, se considera que no sería necesaria la elaboración de *Wireframes*, pues la utilidad real de estos es comunicar al resto del equipo el funcionamiento de la navegación y la distribución del contenido en cada pantalla.

#### 5.2.5.1 Decisión de diseño: *Mobile First*

La primera decisión de diseño, la cual afecta tanto a los prototipos como a la aplicación final, ha sido utilizar el enfoque *Mobile First* [30]. Si bien es cierto que el proyecto promete la elaboración de una aplicación multiplataforma, y se considera que la aplicación debe funcionar, al menos, en dispositivos móviles y en ordenadores por los datos recopilados en las encuestas realizadas a los usuarios (5.2.4 DCU: Encuesta de contenido), se ha decidido que la experiencia de uso de la aplicación debe estar diseñada desde un primer momento para ser utilizada desde dispositivos móviles por ser esta la plataforma más utilizada por las personas que entran dentro de los perfiles de las personas primarias (vistas en 5.2.2 DCU: Diseño de personas) con el fin de gestionar su organización personal. Esto significa que en primer lugar se diseñará la aplicación para dispositivos móviles táctiles, y posteriormente se realizará la adaptación a otros tamaños de pantalla y formas de interacción.

#### 5.2.5.2 *Decisión de diseño: Elementos de la aplicación*

Se decide que los usuarios deben poder crear, por lo menos, tareas que permitan ser completadas, anotaciones y eventos de calendario, además de tener alguna forma de agrupar o jerarquizar los elementos introducidos y realizar búsquedas entre todos ellos. A continuación, se explican los motivos de esta decisión.

El sistema debe permitir la creación de tareas por ser la principal funcionalidad de una aplicación de tareas y organización personal. Estas tareas deben poder ser marcadas como completadas. Es necesario también que las tareas permitan, de alguna manera, contabilizar el tiempo que transcurre durante la realización de estas, pues es un factor que resultará útil para que las personas primarias vistas en 5.2.2 DCU: Diseño de personas puedan conocer en qué tareas invierten su tiempo. Esta funcionalidad también es útil para las personas que utilizan la técnica Pomodoro, explicada en el apartado 3.1.3 Técnica *Pomodoro*, que además es una de las técnicas de productividad más conocidas por los usuarios según la encuesta de contenido realizada (5.2.4.2 Encuesta en forma de formulario).

Las tareas también deben incorporar otros campos con información adicional como prioridad y fecha límite, o la posibilidad de descomponer las tareas en subtareas más simples, de acuerdo con la filosofía vista en 3.1.4 *Getting Things Done* (GTD). Se ha decidido seguir esta filosofía para el desarrollo del proyecto por encajar perfectamente con algunas de las necesidades de las personas primarias. Por este motivo, y por ser una de las necesidades de las personas primarias, la aplicación debe permitir también la creación de anotaciones para poder almacenar todo tipo de información en el mismo lugar.

La filosofía GTD, junto con los principales problemas encontrados con los sistemas de productividad personal analizados en las diferentes encuestas realizadas (5.2.4 DCU: Encuesta de contenido) hacen que la buena organización de toda la información almacenada sea un pilar fundamental de la aplicación. Esta organización debe permitir un gran nivel de flexibilidad para cumplir las expectativas de los usuarios. Se probarán diferentes formas de agrupar la información y de visualizarla en dichos grupos. Además, el sistema debe incorporar una herramienta de búsqueda que permita encontrar rápidamente cualquier elemento creado.

Las agrupaciones de tareas serán mostradas en la mayoría de los casos como carpetas, pues es el tipo de agrupación que ha resultado más fácil de identificar y que mejor ha funcionado conceptualmente con los usuarios según las pruebas realizadas. Además, las carpetas tienen una iconografía muy clara en las interfaces de usuario, en contraste a otros términos probados como “Grupo”, “Lista” o “Proyecto”.

La aplicación debe incorporar eventos de calendario que serán tratados como bloques de acuerdo con la filosofía explicada en 3.1.1 *Time Blocking*. Esto hará que las personas puedan utilizar esta técnica de organización temporal si así lo desean.

El resumen de estos y otros objetivos generales que debe cumplir la aplicación final están recogidos en el apartado 2.1 Objetivos del sistema.

#### 5.2.5.3 *Característica: Vista Hoy*

Se va a estudiar la incorporación de una característica novedosa que permitiría al usuario visualizar de forma clara y aislada las tareas que tiene pendientes para el día, dependiendo del contexto en el que se encuentre. Esta característica se basa en la necesidad de una persona

obtenida en una entrevista personal, sobre la que se escribe en 5.2.4.1 Entrevistas personales, y es nombrada como vista Hoy.

La necesidad original del usuario requiere que la aplicación seleccione automáticamente la siguiente tarea a realizar durante su jornada de trabajo.

La solución propuesta consiste en la creación de eventos de calendario a los que se puede asignar un grupo de tareas; Durante el transcurso del evento, la aplicación muestra una selección de las tareas pertenecientes al grupo asignado al evento.

Esta selección se hará en base a la fecha límite de las tareas, su prioridad o su dificultad. Además, si esta selección de tareas es adecuada, esta característica sería compatible con la técnica estudiada en 3.1.2 *Eat the Frog*, con los beneficios para la productividad personal que eso conlleva.

Como ejemplo de la vista Hoy, un usuario puede crear un evento de calendario con duración de 8 horas, que cubra toda su jornada laboral. A este evento, el usuario le asigna el grupo de tareas que contiene sus tareas del trabajo. Durante el transcurso del evento, la aplicación recomienda al usuario las tres tareas más prioritarias de su grupo de tareas seleccionado.

Esta característica podría beneficiar al usuario al centrar su atención en las próximas tres tareas que va a realizar. El usuario puede concentrarse en realizar sus tareas y no necesita entrar manualmente a su grupo de tareas de trabajo para ver lo que tiene que hacer a continuación. Cuando el usuario completa una tarea, la aplicación muestra la siguiente tarea más prioritaria, de forma que siempre están visibles las tres tareas siguientes. Se muestran tres tareas para eliminar en gran parte la fatiga de decisión, pero de forma que el usuario pueda anticiparse a las siguientes tareas.

La aplicación se encargaría de seleccionar en primer lugar las tareas con una fecha límite más próxima, las tareas con una prioridad más alta u otros criterios seleccionados por el usuario para asegurar que el orden en el que se realizan las tareas es el óptimo.

Esta característica se puede utilizar para cualquier tipo de evento y tareas, por ejemplo, a la hora de hacer las tareas del hogar en un momento en el que el usuario sabe que va a estar en casa. Todos los eventos de calendario del día se muestran en forma de línea de tiempo en la vista Hoy. En esta línea de tiempo también se muestran sueltas las tareas que se han programado para una hora concreta.

A continuación, se procede a comentar las decisiones de diseño tomadas durante la elaboración de los prototipos.

#### 5.2.5.4 *Diseño de prototipos: Primera iteración*

En la primera iteración de la fase de conceptualización se han diseñado tres prototipos con el fin de identificar los elementos que debe incluir la aplicación, probar diferentes modos de navegación y de estilos gráficos.

#### 5.2.5.5 *Diseño del Prototipo 1*

El primero de los prototipos se ha diseñado siguiendo las guías de Material Design 3 [31], por ser el lenguaje de programación más utilizado y recomendado en los dispositivos móviles que utilizan el sistema operativo Android.

En cuanto a la elección de los componentes, colores y fuentes seleccionadas, se utilizan los componentes que ofrece Material Design para Figma [32], manteniendo la fuente y los colores por defecto, pues este prototipo no se centra en la elección de los colores y elementos visuales sino en los componentes, características y forma de navegación.

Se prueban dos estilos de navegación diferentes para acceder a las diferentes secciones, que son Hoy, Tareas, Calendario y Estadísticas.

Los modos de navegación elegidos son la barra de navegación en la parte inferior de la pantalla y el panel o cajón de navegación lateral, similar al utilizado en otras aplicaciones como Twitter o Todoist, acompañado por la barra de navegación inferior, como se indica en las líneas de diseño referenciadas para este prototipo. Se pueden visualizar ambos sistemas de navegación en la Ilustración 12, a la izquierda aparece la barra de navegación que iría en la parte inferior de la pantalla, a la derecha el panel lateral de navegación.

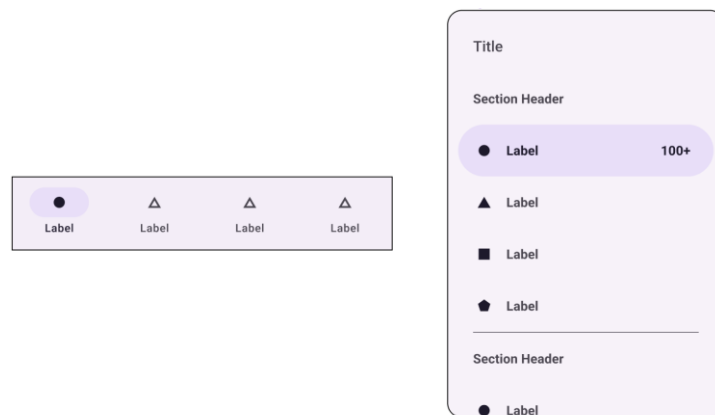


Ilustración 12: Prototipo 1: modos de navegación

La sección de Hoy se mostrarían también las actividades repetibles o hábitos, los cuales son una característica obtenida de la encuesta de contenido (5.2.4.2 Encuesta en forma de formulario). El icono seleccionado es una casa porque se trataría de la pantalla principal de la aplicación.

La sección de tareas permite al usuario visualizar la estructura de tareas creadas, el icono elegido debe simbolizar tareas, por tanto, se ha elegido una variación de la casilla de verificación (la cual se suele utilizar para marcar una tarea como completada) que parece un portapapeles con una casilla de verificación. La sección de calendario permite al usuario visualizar el calendario con las tareas programadas. La sección de estadísticas permite al usuario ver estadísticas sobre sus hábitos de trabajo, no se va a modelar en este prototipo inicial, y el icono seleccionado muestra un pequeño gráfico. En la Ilustración 13 se pueden visualizar los iconos seleccionados para las cuatro secciones; de izquierda a derecha, hoy, tareas, calendario y estadísticas.



Ilustración 13: Prototipo 1: Iconos de secciones

La sección de Ajustes de usuario estaría colocada en la esquina superior derecha al igual que lo hacen en otras aplicaciones multiplataforma populares como Spotify o las aplicaciones de Google. En esta sección estarían los ajustes del usuario y los botones de cerrar sesión y eliminar la cuenta. Esta pantalla no se va a modelar en este prototipo.

La información se distribuye en forma de tarjetas o cartas de material design que muestran los diferentes elementos; En la sección de Hoy se muestra un evento o tarea en cada tarjeta, si el evento tiene tareas se muestran también en la misma tarjeta. Las tareas se muestran con una casilla de verificación al lado que serviría para marcar una tarea como completada. Para ver los detalles de una tarea concreta, el usuario debe tocar el texto de la tarea. Las tareas repetibles o hábitos se mostrarían en forma de tarjetas más pequeñas, colocadas aparte para facilitar que el usuario las entienda como un tipo de elemento diferente. En la Ilustración 14 se muestran, de izquierda a derecha, una tarea programada para el día, un evento con tareas en su interior, y una acción repetible o hábito.

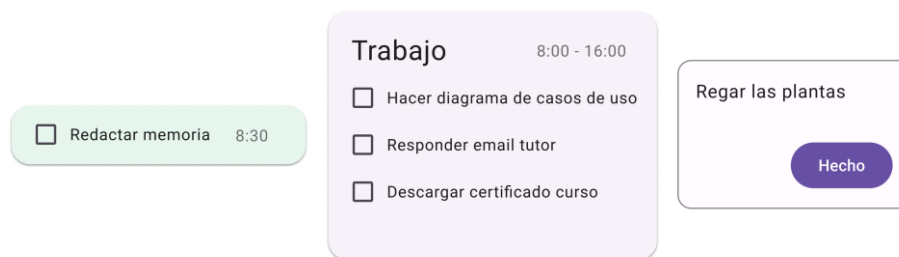


Ilustración 14: Prototipo 1: Elementos vista hoy

En la versión en la que solo se utiliza la barra de navegación, en la sección de tareas se muestran los diferentes grupos de tareas en una tarjeta cada uno. Estas tarjetas se pueden expandir y se muestra dentro de cada uno la jerarquía de subgrupos, y estos pueden mostrar otros subgrupos a la vez. Este tipo de visualización tiene la limitación de que no se podrían mostrar más niveles de subgrupos dentro de la misma vista, pues llegaría un momento en el que no habría espacio físico para los elementos del interior. En la Ilustración 15 se muestran a la izquierda dos tarjetas de grupo de tareas, una expandida y otra sin expandir, y a la derecha se muestra un ejemplo del problema planteado si hubiera más niveles de subgrupos visibles.



Ilustración 15: Prototipo 1: Representación jerarquía grupos

En la versión que tiene una barra lateral de navegación, la jerarquía de notas y tareas se mostraría del mismo modo, pero situada el panel lateral de forma similar a como se muestra en la aplicación Todoist.



En cuanto al modo de crear elementos, se utiliza un *Floating Action Button* (FAB) como indica la guía de diseño, el cual se expande para permitir añadir una tarea o una anotación. Se elige el icono del lápiz por ser una analogía a la acción de anotar algo. Los grupos de tareas se podrían crear en la sección de grupos, utilizando un FAB con texto, del mismo modo que los eventos de calendario en la vista de calendario. Se muestran los botones e iconos seleccionados en la Ilustración 16; a la izquierda está el FAB que permite la creación de elementos, a su lado se muestra el FAB expandido con las opciones de crear una anotación y una tarea. A la derecha se muestra el FAB con texto que permite crear un nuevo grupo.

En la versión del prototipo que utiliza el panel de navegación lateral, al no disponer de una sección destinada a grupos de tareas, se añade un icono que muestra una carpeta a las opciones del FAB desplegado para poder crear grupos de tareas desde la vista Hoy.

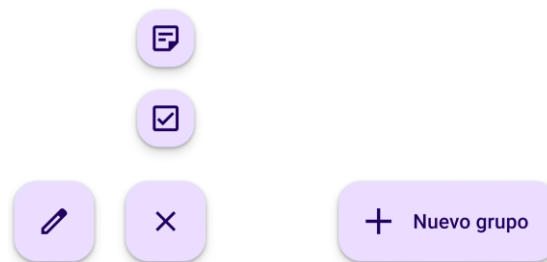


Ilustración 16: Prototipo 1: Botones FAB para añadir elementos

### 5.2.5.6 Diseño del prototipo 2

Para el diseño del segundo prototipo se opta por utilizar un lenguaje de diseño conocido como Neumorfismo [33] o *Soft UI*, el cual se considera una evolución del Skeuomorfismo.

Se decide utilizar el mencionado lenguaje de diseño porque el prototipo está enfocado a ofrecer una navegación y forma de interacción más parecida a una agenda real, más concretamente a un Bullet Journal, visto en la sección 5.2.1.2 Sistemas de organización personal en papel y siendo el método de organización más conocido por los usuarios según la encuesta realizada en 5.2.4.2 Encuesta en forma de formulario.

En este caso las secciones de la aplicación son Hoy, Buscar, Calendario, Ajustes de usuario y los diferentes grupos de tareas que el usuario pueda crear. Se puede navegar entre secciones mediante el uso de una barra de navegación superior, en este caso tomará la forma de un dial, adecuado al lenguaje de diseño, que además al ser deslizable permite tener un gran número de secciones, lo cual es necesario al considerarse como sección cada grupo principal de tareas. En la Ilustración 17 se puede ver, de arriba abajo, una barra de navegación superior (en este caso la utilizada por la aplicación Whatsapp en Android), seguida de dos diales de navegación diseñados para el prototipo.

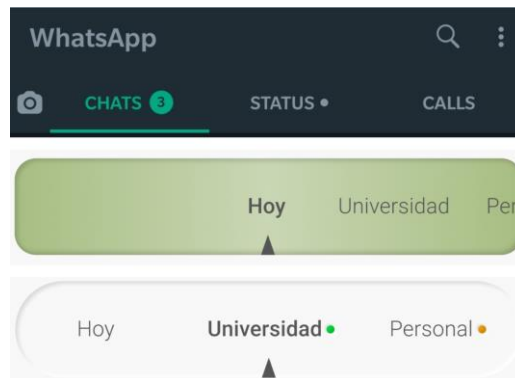


Ilustración 17: Prototipo 2: Barras de navegación

Las secciones de Calendario y Ajustes de usuario estarán siempre visibles en la esquina superior de la pantalla.

Dentro de cada sección de grupo de tareas se mostrará el contenido, que pueden ser otros grupos, notas y tareas. Las tareas se muestran junto a una casilla, que funcionará como el punto de un Bullet Journal, mostrando un aspa cuando el elemento es completado, una flecha cuando es aplazado y una línea cuando se desecha, como se puede ver en la Ilustración 18. Al final de cada lista de elementos de un mismo nivel, se colocará un botón que permita añadir nuevos elementos a ese nivel, como se muestra en la Ilustración 18.

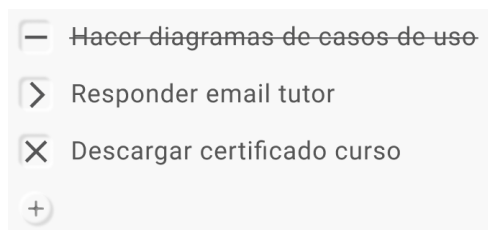


Ilustración 18: Prototipo 2: Tareas y botón añadir

El usuario puede completar una tarea tocando la casilla, o puede mantener pulsada la casilla para seleccionar alguno de los otros estados de la tarea. Para editar el contenido de una tarea concreta o sus detalles, el usuario tocaría el texto de la tarea.

Los grupos principales de tareas pueden tener un color asignado que permita diferenciarlos del resto de grupos. Este color estaría representado como un círculo al lado del nombre del grupo, como se puede ver en la Ilustración 17 junto a los nombres de los grupos Universidad y Personal de la tercera barra de navegación mostrada.

Los Eventos de la vista Hoy que están asociados a algún grupo de tareas, se muestran con un círculo del mismo color que el grupo asociado, para que el usuario pueda identificarlo fácilmente.

Dentro del lenguaje de diseño, estos círculos de color serían luces de colores. Durante el transcurso de un evento, su círculo de color mostraría la luz encendida para indicar al usuario que es el evento presente, mientras que el resto del tiempo se mostraría como una luz apagada.

En la Ilustración 19 se puede ver a la izquierda el círculo de color o luz apagado, y a la derecha su versión encendida.



*Ilustración 19: Prototipo 2: Indicadores de color*

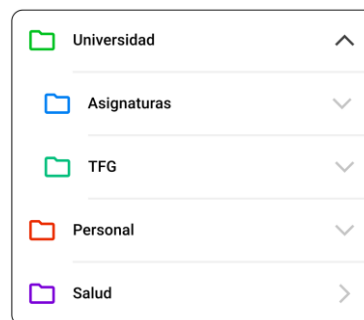
### 5.2.5.7 *Diseño del prototipo 3*

Para diseñar el tercer prototipo se han seguido las guías de interfaz de usuario de Apple [34], por ser el lenguaje de diseño más utilizado y recomendado para los dispositivos móviles iOS. La navegación en esta versión sería similar a la que se encuentra en la aplicación notas de iOS.

Se plantea una sección principal, en la que se muestran los principales grupos creados por el usuario, los cuales pueden ser desplegados para mostrar la jerarquía completa de carpetas dentro de carpetas. Pero, en este caso, en esta jerarquía solamente se mostrarán las carpetas, a diferencia de la jerarquía de elementos del prototipo 1 en la que también se muestran las notas y tareas creadas en cada nivel.

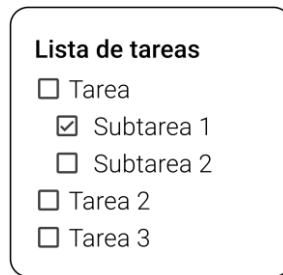
En esta sección principal también se muestra el acceso a la vista Hoy, la opción de buscar, y los botones que permiten acceder a la vista de calendario y ajustes de usuario en la barra superior de la aplicación. Los botones que permiten crear elementos en este caso se encuentran en la parte inferior de la pantalla.

En esta propuesta de diseño solamente se muestra en forma de lista la jerarquía de carpetas, con el fin de simplificar la visualización de la estructura de carpetas para el usuario y facilitar la navegación, reduciendo la confusión que podría crear la existencia de elementos de diferentes tipos en la lista. Para entrar a ver el contenido de una carpeta, el usuario debe pulsar en cualquier punto del elemento listado. Para ayudar a que el usuario entienda mejor que ese toque lleva a ver el contenido de la carpeta, se incluye un icono de flecha que apunta hacia la derecha de la pantalla. En el caso de las carpetas que contienen subcarpetas, se incluye una flecha hacia abajo en su lugar, que permite mostrar las carpetas contenidas. En la Ilustración 20 se muestra la carpeta Universidad, con sus subcarpetas (Asignaturas y TFG) desplegadas, la carpeta Personal, que contiene subcarpetas, pero no están desplegadas, y la carpeta Salud, que no contiene subcarpetas.



*Ilustración 20: Prototipo 3: Jerarquía de carpetas*

En esta propuesta de diseño, en lugar de concebir las tareas como elementos independientes se recogen dentro de listas, por tanto, los elementos que el usuario puede crear son notas y listas de tareas. Estos elementos se muestran en forma de tarjetas en el interior de las carpetas. El aspecto de las tarjetas de listas de tareas es el mostrado en la Ilustración 21.



*Ilustración 21: Prototipo 3: Lista de tareas*

Entonces, cuando un usuario entra en una carpeta, se muestra en primer lugar la lista con la jerarquía de carpetas contenidas, y debajo los elementos (notas y listas de tareas) en forma de tarjetas.

Para ver la información adicional de las notas o listas de tareas, el usuario debe pulsar la nota o lista y se abrirá el elemento en pantalla completa. Para modificar la información, tanto en una nota, lista o en un grupo, el usuario debe pulsar el botón que muestra un lápiz en la parte superior de la pantalla. Esto permite dejar los controles de edición fuera de la vista por defecto, evitando distraer la atención del usuario.

La sección Hoy muestra en forma de lista los eventos para el día. Si el usuario pulsa sobre alguno de los eventos puede ver las tareas asignadas al evento y los detalles de este, pudiendo modificarlos mediante el uso de un botón con el icono de un lápiz en la parte superior de la pantalla. En la parte inferior de la sección se muestran las notas y listas de tareas programadas para el día que no pertenecen a ningún evento.

Las carpetas se pueden cambiar de color para que el usuario pueda diferenciarlas más fácilmente. Cuando una carpeta es de un color concreto, algunos elementos de su interior se dibujan de ese mismo color para ayudar al usuario a entender que se encuentra dentro del grupo deseado, como el nombre del grupo en el botón de volver en la parte superior de la vista de notas y listas. Cuando un evento tiene un grupo de tareas asignado en la vista Hoy, el icono del evento adquiere el color de su grupo de este.

#### 5.2.5.8 *Diseño de prototipos: Segunda iteración*

En la segunda iteración de la fase de conceptualización, se diseña un nuevo prototipo para probar un nuevo modo de navegación y distribución de la información, a partir de lo aprendido tras la prueba y el análisis de los prototipos de la primera iteración.

#### 5.2.5.9 *Diseño del prototipo 4*

Para diseñar el prototipo 4 se ha seguido el estilo estético conocido como Glassmorfismo [35], por ser una tendencia de diseño que está ganando popularidad en los últimos años. Además, otros lenguajes de diseño están incorporando elementos pertenecientes a este.

Para solventar los problemas con la visualización de la jerarquía de las carpetas, se diseña un nuevo sistema de navegación por el contenido basado en listas. La idea de este sistema de navegación surge de una entrevista con un usuario (vistas en 5.2.4.1 Entrevistas personales) en al que este explicaba que utiliza la aplicación WhatsApp para realizar anotaciones. Esta persona crea grupos vacíos a los que envía, en forma de mensaje, las cosas que debía recordar.

Esta nueva forma de navegación propuesta sugiere mostrar en forma de lista todos los elementos creados. El usuario puede acceder a ellos seleccionándolos como si se tratase de una conversación en la aplicación WhatsApp. Dentro de cada grupo de tareas existiría la misma estructura de forma que, al no tener que desplegar los grupos del interior, no habría limitación a la hora de crear grupos dentro de grupos como se estudió en el 5.2.5.5 Diseño del Prototipo 1. Sin embargo, este sistema tendría la desventaja de que no es posible visualizar los elementos que hay dentro de dos grupos al mismo tiempo. Se evaluará si esto es problemático para los usuarios.

Las anotaciones y tareas se muestran con el mismo formato y se acceden de la misma forma que los grupos, pero se utiliza un icono diferente. Esta uniformidad a la hora de interactuar con los diferentes elementos facilitará la interacción con los usuarios en respuesta a los problemas vistos en el apartado 5.2.7 DCU: Pruebas de usuario.

Las tareas y anotaciones se muestran como tarjetas con transparencia que muestran su nombre en una lista. A la izquierda del nombre, se muestra una casilla de verificación en la tarea, que permite completarla, y un icono de Nota en la nota. Los grupos de tareas se visualizan como tarjetas opacas en la lista que muestran su nombre, y en lugar de icono tienen un círculo de color personalizable para que el usuario identifique rápidamente el grupo. Se considera que, si se colocaran varios elementos con transparencia unos encima de otros, el resultado perdería la transparencia convirtiéndose en un elemento opaco. Por este motivo se elige el fondo opaco para las tarjetas de grupos. También será opaca la barra de navegación cuando se entre dentro de un grupo de tareas, para que el usuario pueda identificar más fácilmente que la barra de navegación pertenece al grupo al ser del mismo color.

En la Ilustración 22 se muestra, de arriba hacia abajo, un grupo de tareas, una tarea y una anotación.

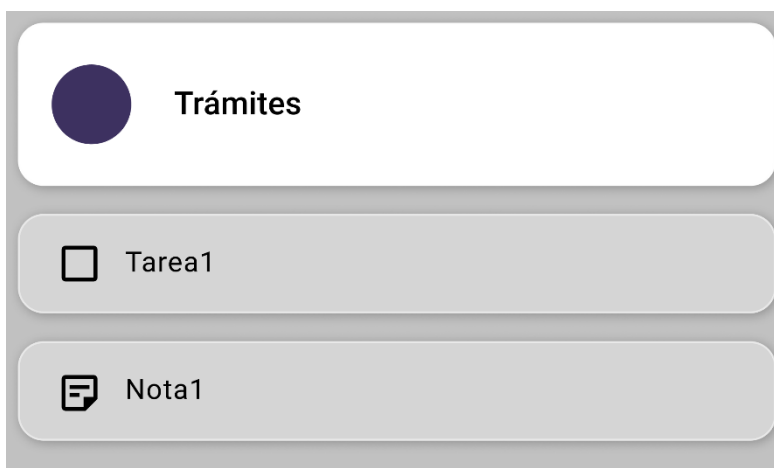


Ilustración 22: Prototipo 4: Grupo, tarea y nota

Esta versión de diseño cuenta con tres secciones, Tareas, Calendario y Diario, mostradas en esta ocasión en forma de texto de forma análoga a como lo hace WhatsApp, se puede ver la barra de navegación de WhatsApp en Android en la Ilustración 17. Las secciones de ajustes de usuario y búsqueda se colocan en la esquina superior derecha, donde los usuarios no han tenido ningún problema para encontrarlos en las pruebas de los diseños anteriores, vistas en 5.2.7 DCU: Pruebas de usuario.

La vista Hoy se muestra en la parte superior de la sección de Tareas sobre una tarjeta transparente que permita una separación visual con el resto de las tareas del usuario. Las tareas correspondientes a los eventos se muestran como una ampliación con transparencia de la tarjeta opaca de evento, como se puede ver en la Ilustración 23, donde existe un evento llamado Trabajo que muestra debajo tres tareas recomendadas.

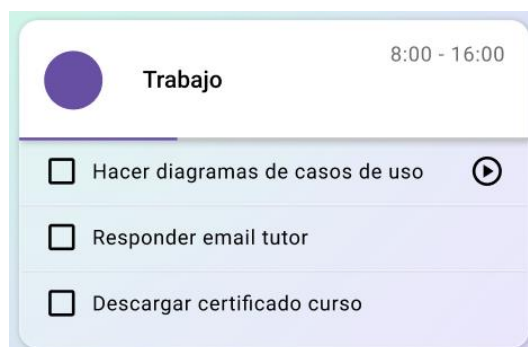


Ilustración 23: Prototipo 4: Elemento de la vista Hoy

En este caso se ha incorporado un ícono de inicio de reproducción, visible en la Ilustración 23, que permitiría iniciar el temporizador de una de las tareas. Se pretende evaluar si los usuarios entienden la funcionalidad de dicho ícono en las pruebas del prototipo.

Se decide utilizar un fondo con colores degradados para mostrar de forma más llamativa el estilo gráfico de la aplicación, pero en este diseño todavía no se ha realizado un estudio sobre la selección de los colores de la aplicación final.

El modo de añadir nuevos elementos es el botón FAB visto en el 5.2.5.5 Diseño del Prototipo 1 por ser el método de añadir elementos que mejor ha funcionado en las pruebas con usuarios,

pero se cambia el icono del lápiz por un Más, porque algunos usuarios relacionaban el lápiz con la edición de alguno de los elementos.

En esta propuesta de diseño también se permitirá añadir elementos de forma más rápida mediante el uso de una barra de texto en la parte inferior de la pantalla. Para crear estos elementos, el usuario introduce el título del nuevo elemento, selecciona el tipo de elemento en una barra de selección y pulsa la tecla *Enter* del teclado virtual.

El resto de los elementos del diseño 4 se construyen de forma similar a los elementos del diseño del prototipo 3, por ser el que mejor ha funcionado en las pruebas con usuarios.



#### 5.2.5.10 Diseño de prototipos: Tercera iteración

En esta tercera iteración se crea una nueva versión del prototipo 4 que mejora su aspecto estético y que suprime la característica de tareas repetibles o hábitos, por resultar confusa para los usuarios, de acuerdo con las pruebas realizadas. En adición a esto, la característica mencionada no resuelve directamente ninguna de las necesidades de las personas primarias inicialmente estudiadas, y se puede conseguir una funcionalidad similar con los elementos que ya existen, es decir, sin la necesidad de añadir elementos especiales para incluir la característica. La adición de esta característica queda recogida en el apartado 6.2 Líneas de trabajo futuras.

También se ha eliminado la funcionalidad de añadir rápidamente elementos desde el campo de texto de la parte inferior de la pantalla por limitaciones temporales, pues se considera que no habría tiempo físico para poder evaluar y probar correctamente esa característica en esta versión de la aplicación. Por tanto, la adición de esta característica queda recogida en el apartado 6.2 Líneas de trabajo futuras.

La finalidad de este prototipo es conceptualizar el sistema de navegación final y refinar el lenguaje de diseño utilizado en el prototipo anterior.

#### 5.2.5.11 Diseño del prototipo 5

El quinto y último prototipo se diseña con el fin de conceptualizar el diseño final de la aplicación. Es muy similar al prototipo 4, pero se cambia el tamaño de las tarjetas de grupos y tareas para que todas compartan tamaño y puedan incluir alguna información adicional sobre su contenido, como se puede ver en la Ilustración 24, que muestra de arriba hacia abajo, un grupo de tareas y una tarea.



Ilustración 24: Prototipo 5: Elementos en lista

Como se puede ver, también se ha cambiado la elección de los elementos opacos y con transparencia. En esta versión los elementos opacos son las tareas y anotaciones. Esta decisión se debe a que, al abrir las tareas y notas, el fondo sobre el que se muestra todo el contenido es de color blanco para facilitar su lectura. De esta forma el color del elemento en forma de lista y expandido es igual.

Las tareas se han considerado como elementos individuales, al igual que en los prototipos 1, 2 y 4, pero en este caso permiten un nivel de subtareas en su interior. Esto permite descomponer las tareas en otras tareas más simples, de acuerdo con la filosofía *Getting Things Done* (GTD). Si un usuario necesita más niveles de subtareas, siempre puede crear grupos dentro de grupos, y en ellos crear las notas y tareas requeridas. Un grupo con tareas en su interior es, a efectos prácticos y de usabilidad, una lista de tareas.

Los detalles de un grupo, como el color, el grupo en el que se encuentra o su fecha límite, se pueden modificar dentro del elemento seleccionando un botón con forma de lápiz situado en la esquina superior derecha de la pantalla de grupo.

Los detalles de las tareas y anotaciones, en caso de que existan, aparecen en la parte inferior de la pantalla cuando se accede a ellas. Si se quieren modificar o añadir detalles, el usuario debe seleccionar un botón con forma de lápiz situado en la esquina superior derecha de la pantalla.

#### 5.2.5.12 Diseño la aplicación final

Partiendo de la navegación, las características incorporadas y el lenguaje visual del prototipo 5, se diseñan y programan desde cero los componentes react finales que tendrá la aplicación.

Se toma la decisión de programar los componentes de la aplicación desde cero para conseguir un lenguaje visual único que permita diferenciar la aplicación de otras del mercado. Además, el lenguaje visual y forma de navegación probados y preferidos por los usuarios no se han ajustado en su totalidad a ningunas de las guías de diseño vistas durante el diseño de los anteriores prototipos.

Para este fin se hace uso de la herramienta 4.1.7 Storybook que permite probar y documentar el diseño de los componentes de la forma más completa y visual posible. La documentación puede consultarse de forma detallada en el Anexo V - Documentación técnica.

Se determina que las tareas deben incluir un título que sirva para identificar la tarea y una descripción que permita introducir al usuario la información adicional que desee opcionalmente. La tarea, además de subtareas muestra en su interior opciones para establecer una localización, una dificultad, prioridad de la tarea, la fecha en la que quiere realizar la tarea, la fecha límite antes de la cual debe completar la tarea, un temporizador opcional para contabilizar el tiempo que dura el proceso de realización de la tarea, y el grupo al que pertenece, el cual puede cambiarse mediante un desplegable que muestra la jerarquía de carpetas.

Esta información adicional que pueden tener opcionalmente las tareas se utiliza para ordenar las tareas en las listas y para seleccionarlas en la vista Hoy, por tanto, ayudan a cumplir los requisitos de la filosofía *Getting Things Done* (GTD) y resultan útiles para la organización de las tareas, que era uno de los principales problemas detectados en la fase de descubrimiento en el resto de los sistemas de organización.

Esta información adicional se muestra directamente en la pantalla de los detalles de la tarea y se permite editarlos directamente desde la misma vista al tocar sobre cada elemento, pues es el comportamiento que intentaban los usuarios en las pruebas con la aplicación.

Desde la vista de lista se puede visualizar la dificultad y prioridad de la tarea, además de las subtareas en forma de desplegable.

Al marcar una tarea como completada, se muestra una animación de confeti del color del grupo al que pertenece la tarea, porque se considera que completar una tarea debe ser una acción gratificante y a las personas que probaron la aplicación les llamó la atención la idea.

Del mismo modo, las anotaciones contienen un título, y opcionalmente una descripción en la que el usuario puede introducir detalles adicionales sobre la anotación. El título de la nota es mostrado en la vista de lista, y el contenido de la descripción es ocultado, pero se puede mostrar mediante un desplegable. Las anotaciones también permiten introducir una localización y una prioridad, para poder mostrárselos al usuario por orden de prioridad. Las anotaciones incluyen un campo de fecha en el que ser recordados, de forma que funcionan a modo recordatorios.

Los elementos se pueden fijar, archivar, mover a la papelera y eliminar. Fijar los elementos permite a los usuarios colocar de forma fácil los elementos en la parte superior de la pantalla para tenerlos más a mano. Archivar los elementos permite que estos permanezcan ocultos a la vista del usuario, pero éste pueda acceder a ellos para ver información sobre los elementos pasados. La función de mover los elementos a la papelera permite recuperar elementos

eliminados accidentalmente, lo que da seguridad al usuario. La función de eliminar permite eliminar completamente los elementos del sistema. Los elementos eliminados van a la papelera de reciclaje, y desde la papelera se pueden eliminar permanentemente. Se diseñarán pantallas de confirmación para las eliminaciones permanentes.

Los eventos de calendario deben disponer de un título, opcionalmente el usuario puede introducir una descripción y una localización. Los eventos necesitan tener una fecha, hora y duración, y son visualizados en la vista Hoy. Permiten la opción de ser completados si así el usuario lo desea. Permiten elegir un color para identificar el evento. Este color se muestra como color de fondo en la tarjeta de calendario. En la vista de calendario, los eventos de cada día se muestran en forma de círculos del color de cada evento junto al número del día. Al tocar sobre un día se muestra la vista Hoy del día seleccionado, por tanto, el usuario puede ver los eventos y tareas programados para dicho día. El evento de calendario permite elegir un grupo de tareas, del cual va a recomendar tareas al usuario. Si el evento de calendario tiene un grupo asignado, el evento de calendario toma el color del grupo de tareas asignado para que el usuario relacione el evento con el grupo de tareas.

Para la versión final de la aplicación se ha cambiado la barra de navegación de la parte superior de la pantalla por una barra en la parte inferior que muestra iconos. Se ha tomado esta decisión por ser la recomendación de las guías de diseño recomendadas para los principales sistemas operativos móviles [31] [34].

La aplicación final está diseñada para adaptarse al tamaño de las pantallas de dispositivos móviles de cualquier tamaño a partir de las 4 pulgadas de diagonal. La interfaz se adapta a tamaños mayores de pantalla para mejorar la experiencia en ordenadores y tabletas, introduciendo márgenes laterales en los elementos mostrados en las vistas, adaptando la barra de navegación y cambiando la ubicación del FAB a la esquina superior izquierda, por ser el lugar donde se ubica el botón de acción en otras aplicaciones multiplataforma como Twitter o Gmail en escritorio.

#### 5.2.5.13 Color, iconografía y tipografía

La tipografía seleccionada para la aplicación final es Roboto [36] por ser una fuente neutra, de muy fácil legibilidad y diseñada para ser mostrada en pantallas.

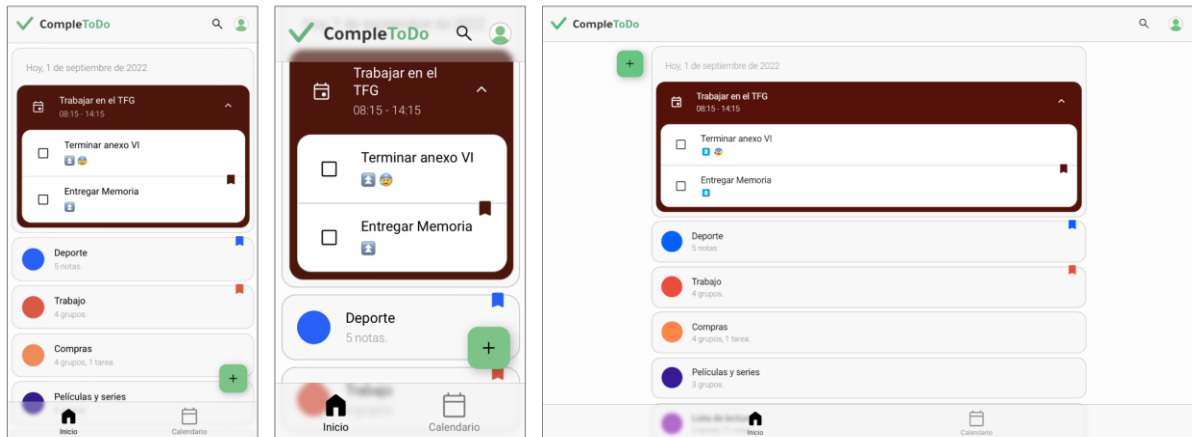
Además de ser la fuente utilizada por defecto en los dispositivos móviles con el sistema operativo Android, es muy similar a la fuente San Francisco utilizada por los dispositivos iOS, con la ventaja de que es de código abierto.

El uso de una fuente tan neutra hace que el usuario se centre en el contenido de la aplicación y esta se integre de una mejor manera en la experiencia de uso con el dispositivo móvil.

El tamaño de la fuente y de los elementos que se presentan en pantalla se han escogido siguiendo las líneas de diseño de Material Design 3 [31]. Al utilizar la función de *zoom* desde el navegador, todos los elementos y fuentes cambian de tamaño uniformemente para garantizar que la experiencia es buena con cualquier tamaño de zoom.

El tamaño de la fuente y los elementos también se ha configurado para ser compatible con la función de accesibilidad conocida como “tamaño de letra dinámico” [37] [38] que incorporan los dispositivos móviles que funcionan con iOS. Esto se puede apreciar en la Ilustración 25, en primer lugar, se muestra una captura de la pantalla Inicio con un tamaño de fuente pequeño, en

el centro una captura de la misma pantalla con un tamaño de fuente grande, y a la derecha una captura de la misma sección vista desde un ordenador.



*Ilustración 25: Demo tamaño responsivo*

En cuanto a la fuente seleccionada para el logotipo de la aplicación, se ha escogido la fuente Tajawal [39] por ser una fuente gratuita con líneas redondeadas, geométricas y modernas que dan un toque fresco y dinámico al título de la aplicación.

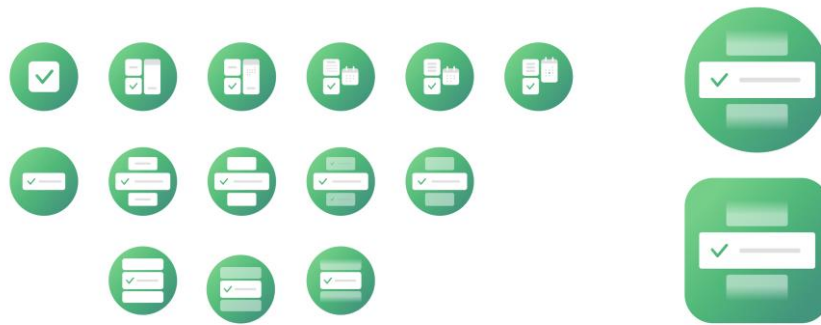
El color identificativo y de acento de la aplicación es el verde. Se ha elegido el color verde por ser un color que simboliza la armonía, prosperidad y tranquilidad [40]. Estas sensaciones son perfectas para contrarrestar las emociones que sienten las personas primarias al afrontar sus tareas. La tonalidad del color ha sido elegida por resultar agradable para los usuarios y ofrecer un buen contraste sobre blanco y sobre negro.

El color de fondo de la aplicación es un gris muy claro, por ser un color de fondo que ofrece muy buena legibilidad y a la vez se diferencia del color blanco de otros elementos. El color blanco predomina en toda la interfaz, y se utiliza por encima del color verde, que solo aparece en algunos elementos como el botón de crear tareas. Se ha decidido que sea así porque los usuarios pueden personalizar el color de los grupos de tareas, y un color de fondo más agresivo podría generar mucho ruido visual y entorpecer la combinación de colores elegida por el usuario. El texto e iconos se muestran de color negro. Los elementos que no permiten interacción o están deshabilitados son de color negro, pero con una opacidad menor, de forma que se muestran, por lo general, en color gris.

Los iconos seleccionados para los elementos de la aplicación se han obtenido de Google Fonts [41] por ser de código abierto. Se ha utilizado la variación redondeada de los iconos y un peso menor, de forma que encajan de una mejor manera con el lenguaje de diseño seleccionado y con los iconos utilizados en el sistema operativo iOS.

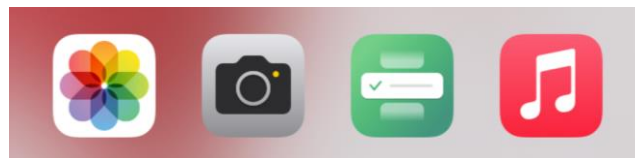
Para el icono de la aplicación se han diseñado varias versiones que representan de forma sencilla los elementos manejados por la misma. Se han seleccionado con la ayuda de algunos usuarios que han identificado los elementos que se muestran y han preferido el acabado estético. El icono seleccionado simboliza tres tareas, colocadas en forma de lista. Se puede ver que la tarea central está completada, y las tareas superior e inferior se muestran de forma degradada. Esto simboliza que el usuario de la aplicación puede centrarse en la tarea que está haciendo en el momento, mientras que tiene programadas sus tareas futuras, y puede ver su

progreso con las tareas pasadas. En la Ilustración 26 se pueden ver, a la izquierda, algunas de las variaciones probadas para el icono de la aplicación, y a la derecha en un tamaño mayor, los iconos finales.



*Ilustración 26: Iconos de la aplicación*

El icono de la aplicación ha sido diseñado para permitir su correcta visualización independientemente de la forma exterior del mismo, y con fondo degradado para integrarse mejor con otros iconos, como se puede ver en la Ilustración 27.



*Ilustración 27: Icono en iOS*

En cuanto al nombre de la aplicación, se ha elegido “Completo” por ser parecido a la palabra “completado”, de forma que resulta fácil de recordar. Es una unión entre las palabras “completa” y “todo”, por tanto, está relacionado con la finalidad de la aplicación. En inglés también funciona porque “to do” es una expresión que sirve para referirse a las tareas pendientes, entonces sería una combinación de “complete” y “to do”. Además, el nombre del dominio estaba disponible y no había sido utilizado anteriormente.

### 5.2.6 DCU: Prototipado

Para elaborar los prototipos de la aplicación, tanto en la fase de conceptualización como en la de prototipado y pruebas de usuario, se ha optado por la elaboración de prototipos de alta fidelidad utilizando el software Figma. Los motivos de la decisión de elaborar prototipos de alta fidelidad en lugar de prototipos en papel o de baja fidelidad se exponen a continuación.

- Utilizar prototipos de alta fidelidad permite hacer pruebas con los usuarios asegurando que estos interactúan con el prototipo de la misma forma que lo harían con la aplicación final, y en el mismo dispositivo en el que la utilizarían. Esto puede mejorar la efectividad de las pruebas con prototipos en papel al eliminar la barrera de confusión que éstas pueden generar en las personas cuando no están familiarizadas las mismas. Además, al realizar este tipo de pruebas en un teléfono móvil es más probable que los usuarios intenten interactuar con la aplicación utilizando gestos que son utilizados habitualmente en este tipo de dispositivos, como los gestos de deslizar con el dedo o mantener pulsados los elementos.
- Si bien las pruebas con usuarios en las primeras iteraciones pueden resultar más caóticas, al estar evaluando diferentes aspectos del diseño en un mismo prototipo, el resultado es que este tipo de pruebas han permitido analizar todos estos puntos disponiendo de un número limitado de personas con las que probar la aplicación, sin repetir personas en las distintas fases.
- Una de las ventajas del prototipado en papel es que el usuario entrevistado se da cuenta de que cualquier elemento de la interfaz probada se puede modificar sin ningún esfuerzo y, por tanto, se considera que puede ser más sincero a la hora de criticar el prototipo. Se intenta paliar este punto mostrando al usuario antes de realizar la prueba la facilidad con la que se pueden cambiar los elementos de lugar, y explicándole que se trata de un prototipo muy básico que forma parte de las primeras pinceladas del proceso de diseño de la aplicación.

A continuación, se muestran los diferentes prototipos que se han elaborado en las distintas fases del proceso de diseño y desarrollo del proyecto, cuyas decisiones de diseño son justificadas en el apartado 5.2.5 DCU: Diseño.

### 5.2.6.1 Prototipo 1

A continuación, muestran alguna de las pantallas creadas para el primero de los prototipos<sup>1</sup>.

En la Ilustración 28 se pueden ver, de izquierda a derecha, las pantallas de las secciones de la vista Hoy, con un evento y 5 tareas, además de dos tareas repetibles o hábitos, la vista de tareas en la que el grupo Trabajo está desplegado mostrando su contenido, y el mismo contenido, pero en forma de panel de navegación lateral.

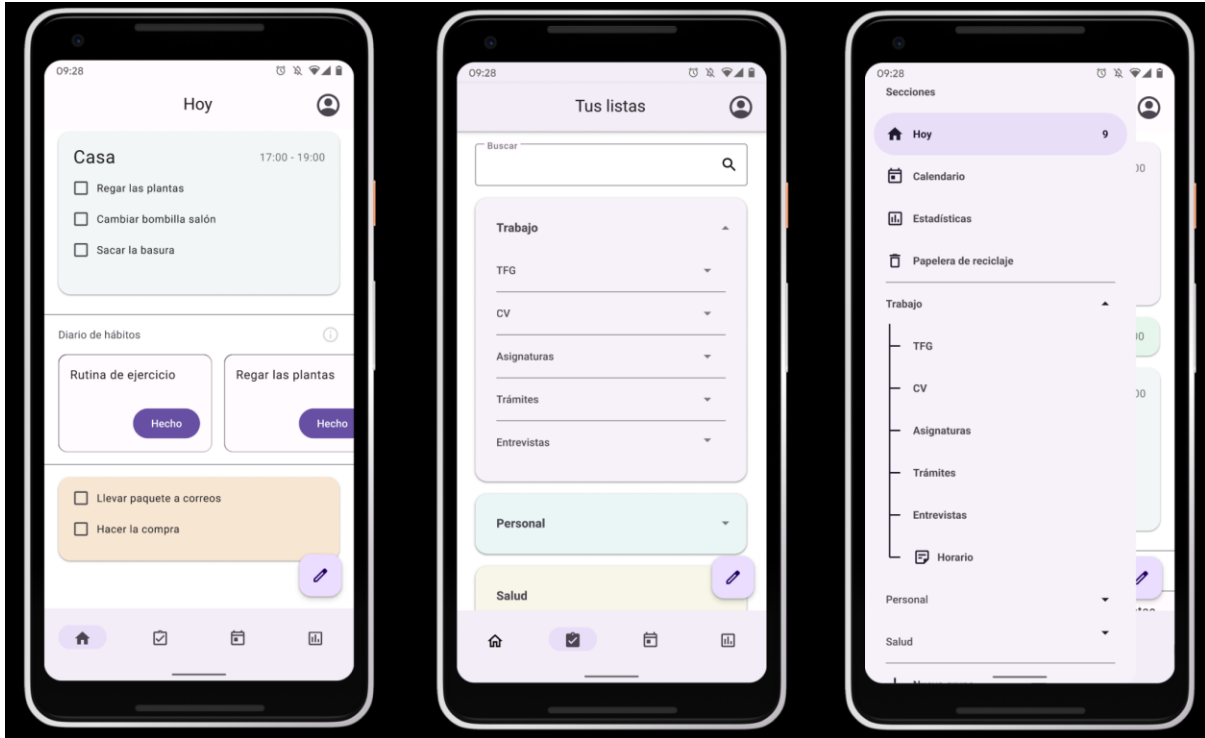


Ilustración 28: Prototipo 1: Pantallas hoy, tareas y panel de navegación

<sup>1</sup> Este prototipo se puede consultar en [https://www.figma.com/file/jlhoymM1vTtj7XJhGyI13b/TEST0-0\\_Material3](https://www.figma.com/file/jlhoymM1vTtj7XJhGyI13b/TEST0-0_Material3).



### 5.2.6.2 Prototipo 2

Se procede a mostrar alguna de las pantallas del segundo prototipo<sup>2</sup>.

En la Ilustración 29 se pueden ver, de izquierda a derecha, la pantalla prototipada para la vista Hoy, que muestra los eventos y tareas programados para el día presente, la vista del grupo de tareas llamado Universidad, mostrando sus subgrupos de tareas, y la vista de cambio de estado de las tareas, que permitiría completar, aplazar o eliminar una tarea.

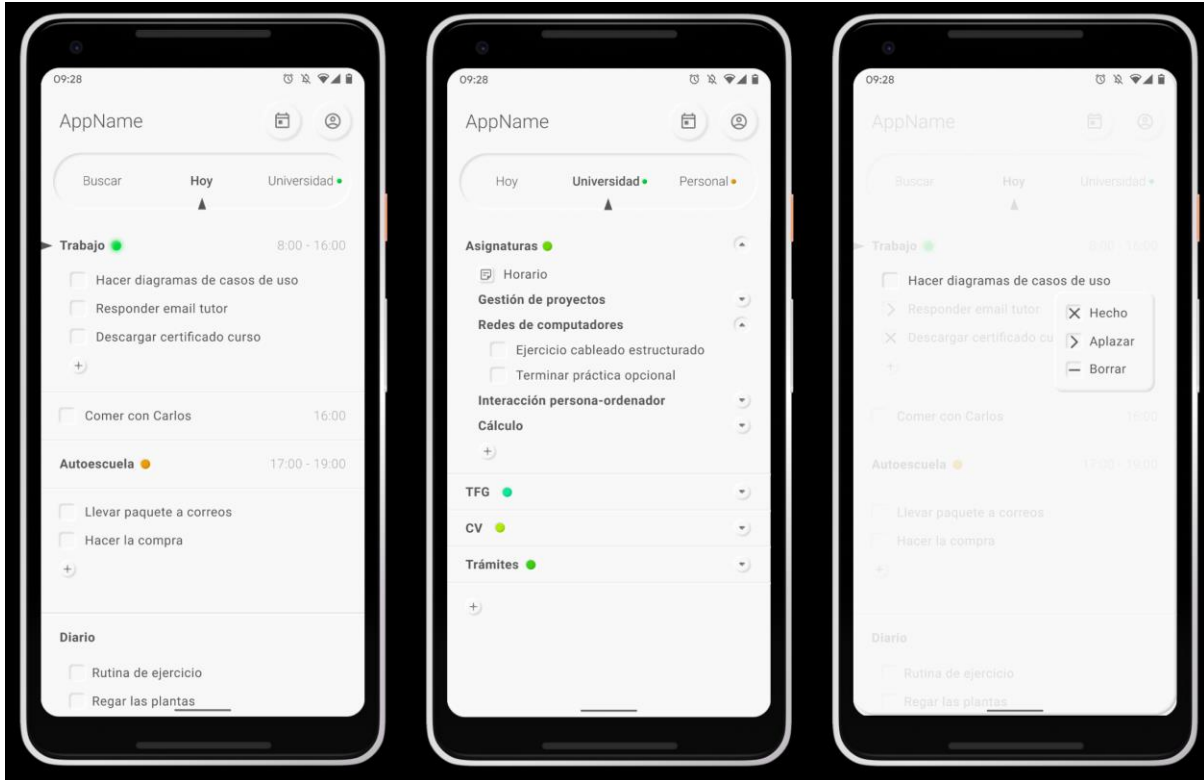


Ilustración 29: Prototipo 2: Pantallas Hoy, Sección de tareas y Estados de la tarea

<sup>2</sup> Este prototipo se puede consultar en [https://www.figma.com/file/DNKOxdKvT8o766XresFFWv/TEST0-2\\_Neumorph](https://www.figma.com/file/DNKOxdKvT8o766XresFFWv/TEST0-2_Neumorph)

### 5.2.6.3 Prototipo 3

A continuación, se muestran tres pantallas del tercer prototipo<sup>3</sup>.

En la Ilustración 30, de izquierda a derecha, se muestran la pantalla Inicio, con acceso a las carpetas creadas por el usuario y a la vista Hoy, la pantalla de vista Hoy, que muestra tres eventos de calendario programados, una lista de tareas y una anotación, y una pantalla que muestra el contenido del grupo Universidad.

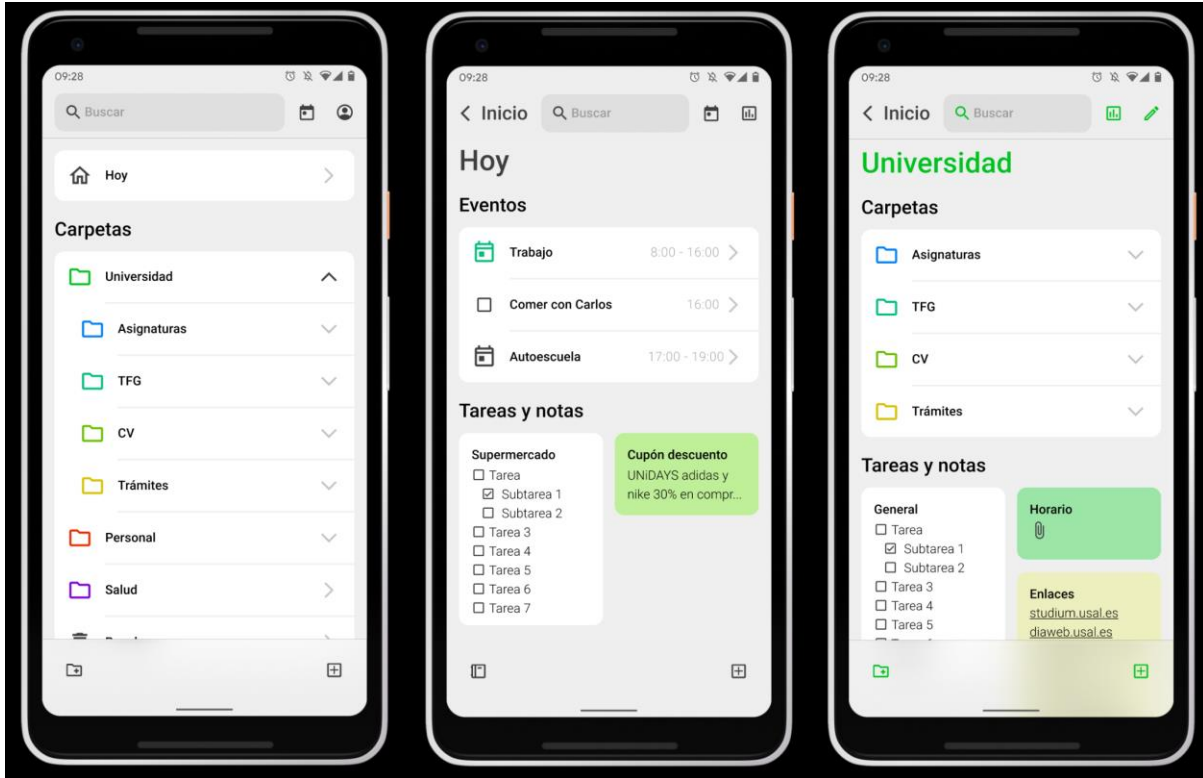


Ilustración 30: Prototipo 3: Vista Inicio, vista Hoy y vista de grupo de tareas

<sup>3</sup> Este prototipo se puede consultar en [https://www.figma.com/file/ckndVZYDnwrMx19e1zigZ6/TEST0-3\\_KeepIOS](https://www.figma.com/file/ckndVZYDnwrMx19e1zigZ6/TEST0-3_KeepIOS)

#### 5.2.6.4 Prototipo 4

A continuación, se muestran algunas de las pantallas creadas para el prototipo 4<sup>4</sup>, que corresponde a una segunda iteración de la fase de conceptualización.

En la Ilustración 31 se pueden ver, de izquierda a derecha la pantalla de Tareas, que muestra la vista Hoy, una pantalla que muestra el contenido de un grupo llamado Universidad, y la pantalla que permite añadir elementos rápidamente escribiendo el título en el campo de texto.

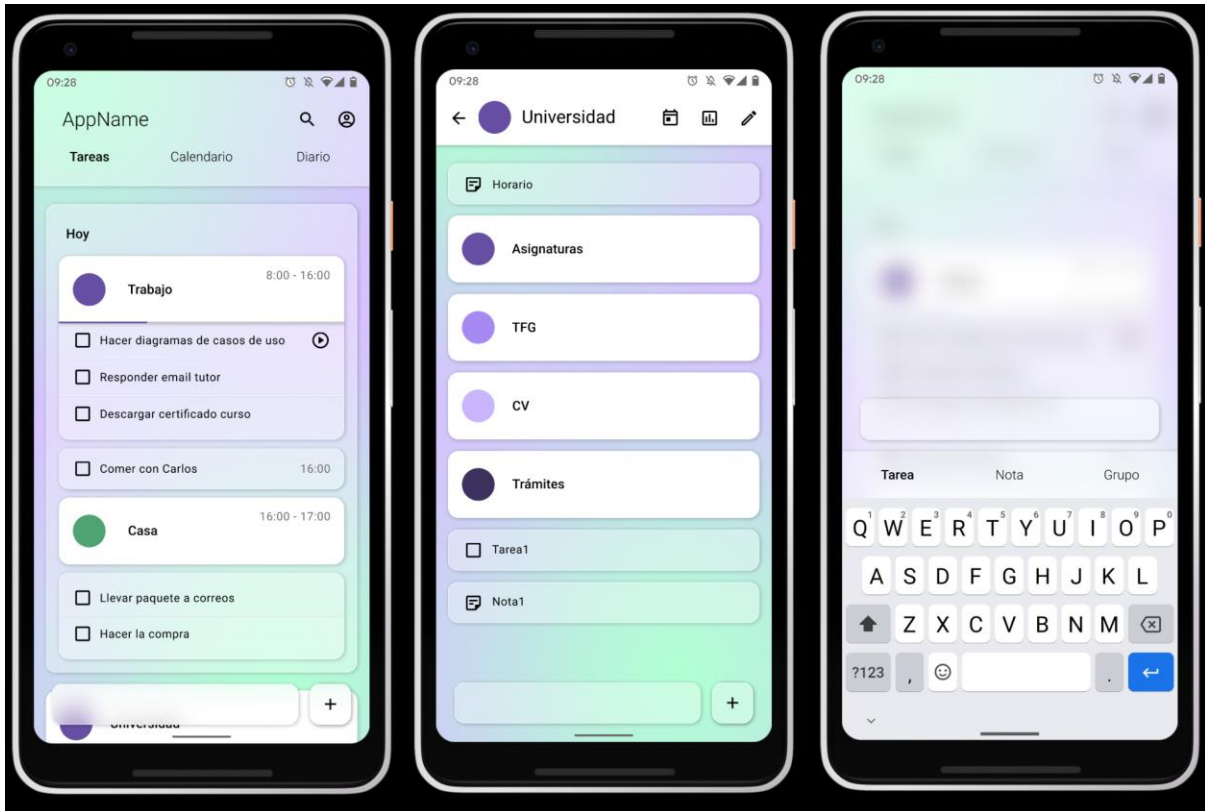


Ilustración 31: Prototipo 4: Vista Tareas, vista grupo de tareas y vista de Añadir elemento

<sup>4</sup> Este prototipo se puede consultar en [https://www.figma.com/file/o8YmYaTceiakn4JgBCLFE4/TEST0-1.1.1\\_Glass](https://www.figma.com/file/o8YmYaTceiakn4JgBCLFE4/TEST0-1.1.1_Glass)

### 5.2.6.5 Prototipo 5

A continuación, se muestran algunas de las pantallas del prototipo 5<sup>5</sup>, realizado tras el análisis del prototipo 4.

En la Ilustración 32 se pueden ver, de izquierda a derecha, la pantalla de Inicio, que muestra la vista Hoy, una pantalla que muestra el contenido del grupo de tareas Universidad, y la vista de Calendario.

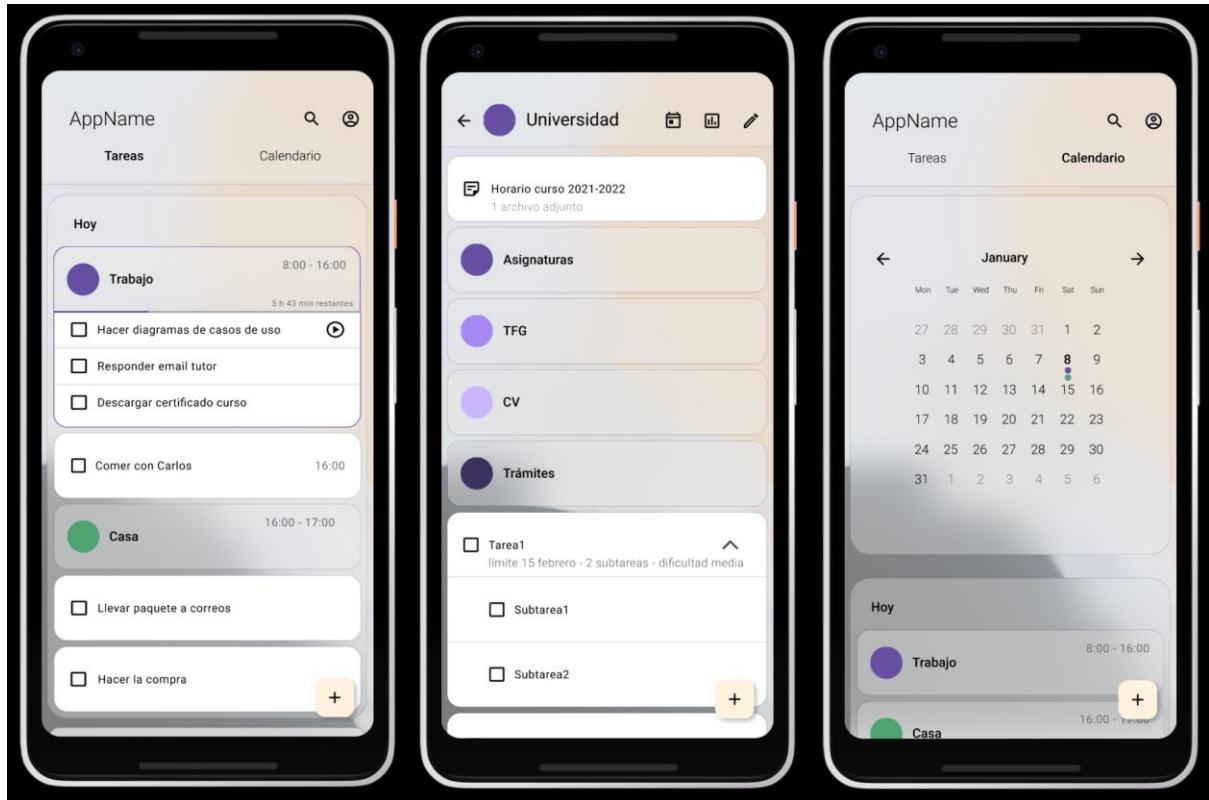


Ilustración 32: Prototipo 5: Vista Tareas, vista grupo de tareas, vista Calendario

<sup>5</sup> Este prototipo se puede consultar en <https://www.figma.com/file/t67gTazfTwH5mVfUjyX02J/fusionBigger>

### 5.2.7 DCU: Pruebas de usuario

Se realizan pruebas con usuarios de los prototipos diseñados en el apartado 5.2.5 DCU: Diseño, los cuales se muestran y referencian en el apartado 5.2.6 DCU: Prototipado. Se ha intentado que la mayoría de los usuarios utilizados para este tipo de pruebas se relacionen con alguno de los perfiles de las personas primarias vistas en 5.2.2 DCU: Diseño de personas. También se ha intentado no repetir pruebas con los mismos usuarios en diferentes fases del desarrollo, pues el conocimiento de la prueba anterior podría alterar el desarrollo de la prueba nueva.

Se procede a comentar el contenido de las pruebas con los usuarios y, seguidamente, algunas de las conclusiones obtenidas para cada prototipo.

A modo de introducción, se explica al usuario la finalidad de la prueba, se le explica que se trata de una fase muy temprana del desarrollo de la aplicación y se le muestra la facilidad con la que el programa permite modificar cualquier elemento que no resulte adecuado en la interfaz mostrada. Se le explica que se le va a pedir realizar unas acciones sencillas en una aplicación desde el teléfono móvil, y después se le harán algunas preguntas sobre la aplicación utilizada.

El objetivo de esta introducción es que el usuario esté tranquilo a la hora de realizar la prueba y pueda hablar con confianza de cualquier problema o característica que no le guste del diseño del prototipo.

A continuación, se procede a pedir al usuario que realice acciones sencillas, como crear una nueva tarea, ver el contenido de un grupo de tareas o buscar un elemento creado previamente. También se realizan preguntas al usuario para que explique qué elementos cree que está visualizando en la pantalla en ese momento o para qué cree que sirven algunos de los botones mostrados en pantalla. En las pruebas con los prototipos de la primera iteración, se pide a los usuarios que realicen las diferentes tareas con cada uno de los prototipos.

El objetivo de estas pruebas es analizar si el flujo de trabajo del prototipo es correcto, si el usuario es capaz de encontrar e identificar las diferentes funciones y contenidos, y si lleva a cabo las tareas con facilidad. Todos los comentarios, dudas y pausas del usuario son tomados en cuenta a la hora de evaluar el diseño del prototipo.

En los primeros prototipos solamente están diseñadas las pantallas principales de la aplicación, pues el foco de las pruebas está en la navegación y distribución de la información, por tanto, las tareas a realizar son más simples. Cuando se evalúan prototipos de la aplicación final se proponen tareas más complejas que permitan probar en su totalidad la funcionalidad de la aplicación.

Finalmente, se pide a los usuarios que comenten cuales le han parecido las tareas más complicadas, si la aplicación les ha parecido fácil de utilizar y si les ha gustado estéticamente. En las pruebas de la primera iteración en la que se dispone de tres prototipos, se muestran los tres prototipos y se pide a los usuarios que seleccionen el prototipo que más les gusta estéticamente y que más fácil de utilizar les ha parecido.

#### 5.2.7.1 Conclusiones prototipo 1

Los usuarios reconocen los elementos de la pantalla principal. Algunos usuarios no identifican las tareas situadas en la parte inferior de la pantalla principal por no entender la diferencia con los elementos de la parte superior. Las tareas de la vista Hoy se identifican como tareas con subtareas. De cinco usuarios evaluados, uno no identifica el botón flotante de añadir tarea, lo

confunde con la función de editar tareas ya creadas. Otro de los usuarios lo utiliza, pero menciona que le resulta confuso el icono del lápiz. Los otros tres usuarios lo utilizan sin problemas.

Para visualizar el resto de las tareas creadas, uno de los usuarios accede a la sección de calendario en lugar de a la sección de tareas, pero termina encontrándola.

En un primer momento, parece que los usuarios tienen problemas para identificar los grupos de tareas con las tarjetas de la sección Tareas, pero consiguen encontrar los elementos buscados.

Se determina que el panel de navegación lateral resulta más difícil de encontrar a los usuarios que las secciones en la barra de navegación inferior, tras probar ambas variantes con distintos usuarios.

Los usuarios señalan esta como la segunda aplicación más fácil de utilizar. No destaca por ser uno de los diseños más alabados estéticamente.

#### *5.2.7.2 Conclusiones del prototipo 2*

Los usuarios identifican los elementos de la pantalla principal, pero parecen tener problemas para comprender el comportamiento de las tareas; al tocar una tarea dudan si se debe completar, si debe abrirse para ver sus detalles o debe permitir la edición del texto mostrado.

La navegación por las secciones y contenido es correcta. Para aplazar una tarea, algunos usuarios sí esperan mantener pulsado el botón, otros sugieren que deslizarían el dedo hacia uno de los lados. Dos de los usuarios conocen los iconos mostrados en las casillas de verificación (los cuales representan los mostrados en un Bullet Journal), pero los otros tres usuarios muestran confusión con alguno de los iconos o proponen cambiarlos.

La aplicación sólo es escogida como la mejor estéticamente por uno de los usuarios, otros usuarios remarcan que parece demasiado simple o antigua.

#### *5.2.7.3 Conclusiones del prototipo 3*

Los usuarios identifican correctamente los elementos de la pantalla principal, pero algunos tienen problemas al identificar el botón de nuevo grupo.

Los usuarios parecen entender con mucha facilidad la pantalla Hoy de esta versión y sus elementos.

El botón de editar en la parte superior derecha también es identificado con éxito por todos los usuarios, y esperan el comportamiento diseñado.

El problema principal de esta versión está en que la jerarquía de carpetas no permite a los usuarios identificar cuándo hay elementos dentro de otros, sienten confusión a la hora de tocar el elemento completo o la flecha de la parte derecha del mismo, uno de los usuarios directamente expresa que se ha perdido en la navegación.

Esta ha sido la propuesta más valorada estéticamente y elegida como más fácil de usar por la mayoría de los usuarios.

#### *5.2.7.4 Conclusiones del prototipo 4*

Los usuarios identifican correctamente los elementos de la pantalla principal, uno de los usuarios parece no entender la sección Hoy. Entiende que recoge tareas de las que están creadas en la parte inferior, pero no entiende por qué esas en concreto están en la sección Hoy.

Los usuarios no identifican para qué sirve el icono de iniciar temporizador que aparece en una de la tarea.

Los usuarios crean nuevos elementos utilizando el FAB. Cuando se les muestra la función de añadir elementos rápidamente con la barra de texto inferior, parecen entenderla correctamente. Podría deberse a que los usuarios no identifican la barra inferior como un campo de texto.

Algunos usuarios tienen algunos problemas para entender la funcionalidad de la sección de Diario, no entienden por qué esas tareas son diferentes.

Algunos usuarios tratan de crear eventos desde la página de inicio en lugar de ir al calendario, se considera que es necesario crear eventos de calendario desde cualquier página de navegación

La navegación por el contenido funciona satisfactoriamente para todos los usuarios. Los usuarios esperan que la función de editar funcione como se había diseñado. Por otro lado, los usuarios esperan poder editar el texto al pulsar sobre el texto que muestra una tarea o anotación. Esto se tiene en cuenta de cara al desarrollo de la aplicación final.

Los usuarios encuentran la aplicación fácil de utilizar y les resulta atractiva estéticamente.

#### *5.2.7.5 Pruebas de la aplicación final*

El diseño final de la aplicación sufre algunos cambios, explicados en el apartado 5.2.5.12 Diseño la aplicación final, a partir de pruebas con funciones aisladas de la aplicación final, a medida que se van integrando en esta. En estas pruebas se pide al usuario que realice una acción concreta directamente sobre la aplicación en desarrollo, se toma nota de los problemas identificados y se corrige en la siguiente iteración.

### 5.3 Estimación de coste y esfuerzo

Para poder realizar una estimación del coste y esfuerzo requeridos por el desarrollo del proyecto software se utiliza el método puntos de casos de uso (UCP). Este método utiliza los casos de uso del proyecto para calcular una aproximación del tiempo necesario para su desarrollo. El tiempo obtenido se mide en horas de persona.

Los UCP son el producto de la multiplicación de los puntos de casos de uso sin ajustar (UUCP), el factor de complejidad técnica (TCF) y el Factor de complejidad del entorno (ECF). El cálculo completo de cada uno de estos elementos y de la estimación temporal obtenida se encuentran desarrollados en el Anexo I - Plan del proyecto software.

Tras realizar los cálculos necesarios utilizando el software EZEstimate, como se muestra en la Ilustración 33, el resultado obtenido es que se necesitarán un total de 1263 horas de persona.

Estimation Summary	
UAW	21
UUCW	190
UUPC = UAW + UUCW	211
TFactor	30
EFactor	15
TCF = 0.6 + (.01 * TFactor)	0.9
EF = 1.4 + (-0.03 * EFactor)	0.95
UCP = UUCP * TCF * EF	180.405
<b>Total Effort@</b> 7 Hrs/UCP	<b>1262.835</b>

Ilustración 33: Cálculo de estimación con EZEstimate

Esta estimación de tiempo es la que se utiliza para poder realizar la planificación temporal del proyecto software, sobre la cual trata el siguiente apartado.

### 5.4 Planificación temporal

Para poder realizar una planificación temporal del proyecto software, utilizando la estimación de tiempo obtenida en el apartado anterior, se va a utilizar el software Microsoft Project Professional.

Para poder realizar la planificación temporal se deben identificar y planificar todas las tareas necesarias para el desarrollo del proyecto, clasificadas y ordenadas siguiendo la guía del proceso unificado. Se establece también la duración y orden de ejecución de estas.

Al introducir toda la información de las tareas en Microsoft Project, se obtiene una planificación temporal completa que además tiene en cuenta el calendario de trabajo establecido. El programa permite visualizar las tareas en forma de diagrama de Gantt, donde se puede ver el camino crítico del proceso de desarrollo.

El estudio completo y detallado de la planificación temporal está recogido en el Anexo I – Plan del proyecto software.



A continuación, en la Ilustración 34 se puede apreciar la línea de tiempo o escala temporal obtenida para el desarrollo del proyecto, en la que se ve que todo el proceso durará ocho meses. También aparecen marcados, con sus fechas, los hitos que marcan el final de cada iteración.



Ilustración 34: Escala temporal del proyecto

## 5.5 Especificación de requisitos

Mediante la especificación de requisitos, se detalla toda la información relacionada con los requisitos del software, los requisitos funcionales y no funcionales, los actores que utilizarán el sistema, y los requisitos de información. Para ello se utilizarán tablas de especificación que siguen las guías de Durán y Bernárdez [42].

Todos estos requisitos son obtenidos durante la fase de conceptualización del Diseño centrado en el usuario, mediante el uso de técnicas como el análisis de la competencia, realización de encuestas, entrevistas personales, y pruebas con usuarios.

La especificación de los requisitos del proyecto está recogida en el Anexo II - Especificación de requisitos software.

## 5.6 Análisis del sistema

En la fase de análisis se estudian los requisitos del proyecto, recogidos en el Anexo II – Especificación de requisitos del software

El objetivo de esta fase es plantear el modelo de dominio de la aplicación, los paquetes de análisis y servicio, la vista de arquitectura del modelo y la realización de los casos de uso. Para representar todos estos elementos mediante el lenguaje UML se utiliza el software Visual Paradigm.

El estudio completo y detallado del análisis del sistema se recoge en el Anexo III – Análisis del sistema.

En la Ilustración 35 se muestra el diagrama de clases del modelo del dominio del sistema, en el que se representan las clases del dominio del problema que se han identificado.

En la Ilustración 36 se muestran, mediante un diagrama de paquetes de UML, los paquetes en los que se estructurará la aplicación.

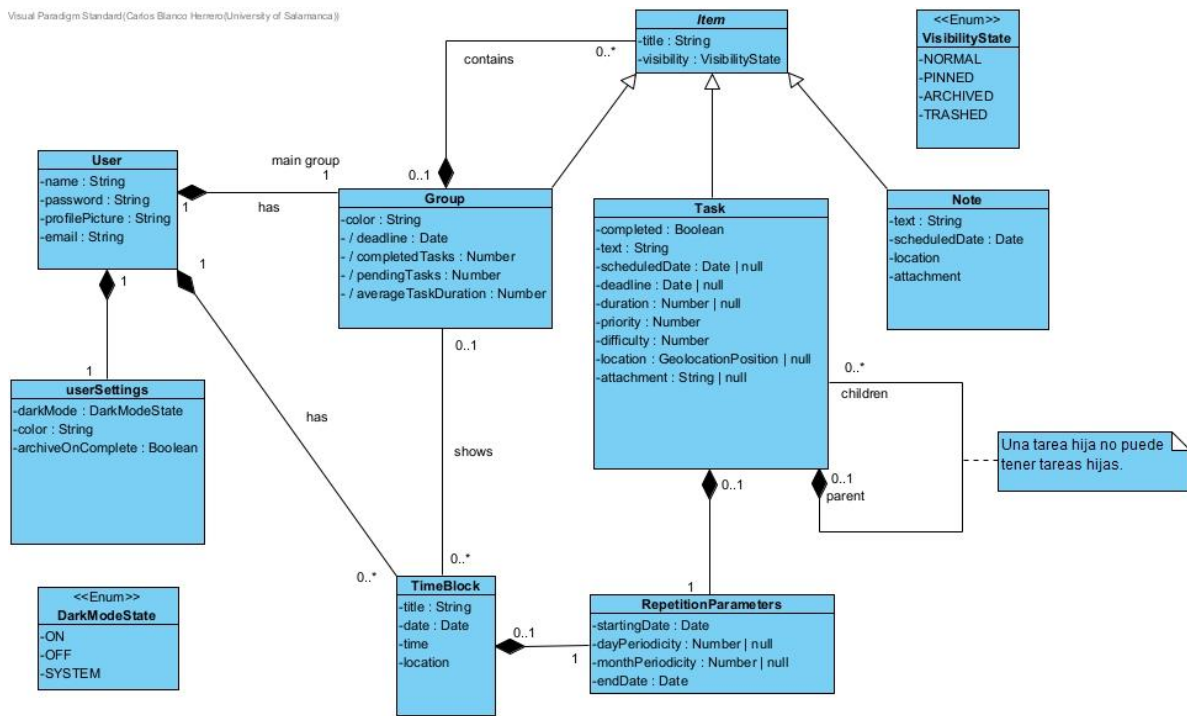


Ilustración 35: Modelo de dominio

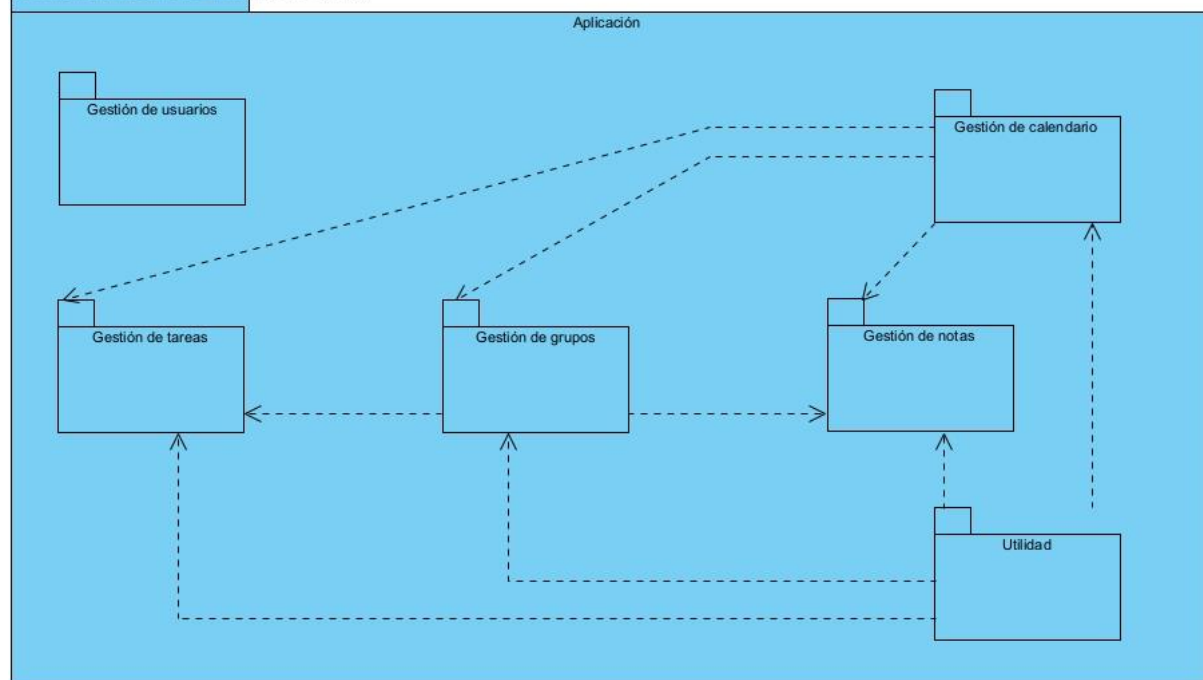


Ilustración 36: Diagrama de paquetes de análisis

## 5.7 Diseño

Con los resultados de la disciplina de análisis, se puede dar paso a la disciplina de diseño. En esta, se ha planteado la arquitectura de la aplicación en la que se hace uso de patrones de diseño como el Modelo-Vista-Controlador (MVC) o el patrón promesa. También se ha tenido en cuenta la filosofía de diseño como el diseño basado en componentes. En este apartado se detallan los aspectos más relevantes de la arquitectura de la aplicación. Detalles más específicos de esta se pueden consultar en el Anexo IV: Diseño del Sistema.

La aplicación se ha dividido en seis paquetes, como se muestra en la Ilustración 37:

- **Components:** En este paquete se incluyen los distintos elementos básicos de la interfaz, que serán reutilizados por varias páginas.
- **Contexts:** Se incluyen los contextos y sus proveedores utilizados por la aplicación, en este caso, se cuenta con el contexto “UserContext” que proporcionará acceso a información del usuario a todos los controladores de la aplicación.
- **Controllers:** Se incluyen los controladores del MVC, los cuales se encargan de responder a eventos y actualizar la base de datos.
- **Hooks:** Son utilidades en el formato de React Hooks que son utilizadas por los controladores.
- **Pages:** En este paquete se recogen todas las pantallas, formadas por componentes, de las que dispone la aplicación.
- **Utils:** Se incluyen algunas funciones de utilidad general que son utilizadas por los controladores.
- **Models:** Se incluyen los modelos del paquete MVC.

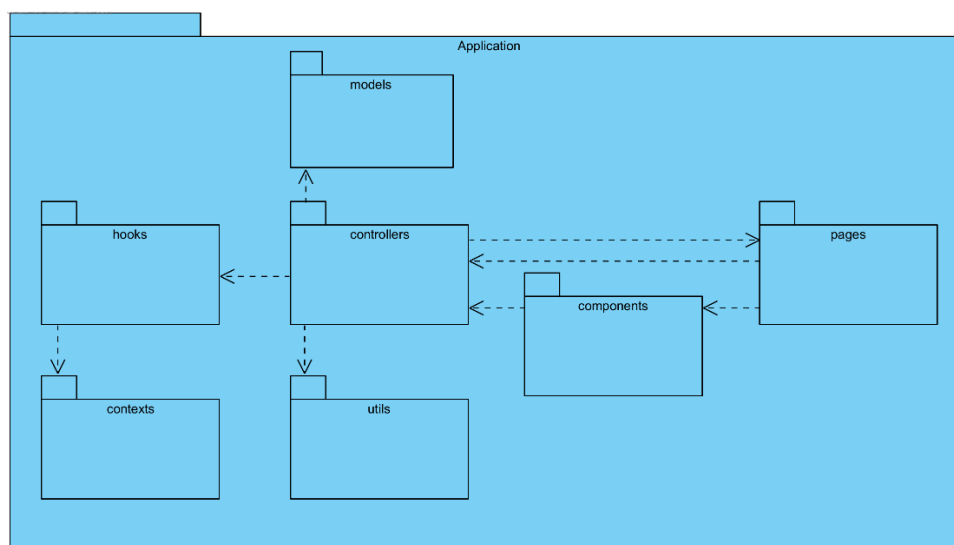


Ilustración 37: Diagrama de paquetes de diseño

El proyecto es una aplicación web que se ejecuta en el navegador web del usuario. Además, se utiliza la base de datos Firestore, la cual es hospedada por los servidores de Google. En la Ilustración 38 se observa el diagrama de despliegue en el que se especifica esto utilizando el lenguaje UML.

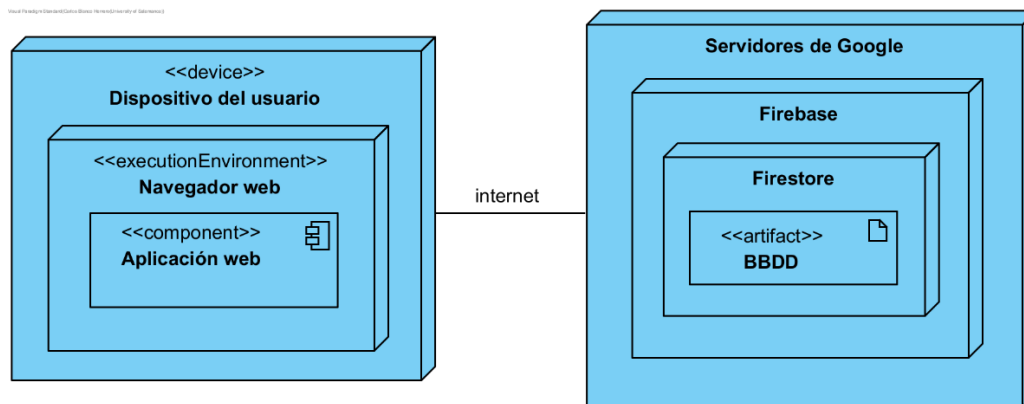


Ilustración 38: Diagrama de despliegue

## 5.8 Implementación y pruebas

El desarrollo de este trabajo se ha centrado principalmente en la interfaz de usuario y la usabilidad, por tanto, la mayor carga de trabajo se ha centrado en el *frontend*. De hecho, se ha hecho uso de Firebase, lo que ha eliminado la necesidad de desarrollar un *backend* propio.

Una de las tareas con mayor coste temporal ha sido el diseño de los componentes de la interfaz gráfica. Todos los componentes y el estilo de la aplicación, salvando contadas excepciones como el confeti, han sido desarrollados desde cero para este proyecto utilizando HTML, JavaScript (y su biblioteca React), y CSS. Gracias a esto se ha conseguido un estilo mucho más único y personal que es importante para la imagen de marca que genera el producto en el usuario.

Otro aspecto relevante es que se querían guardar los cambios en tiempo real mientras el usuario los modificaba. Sin embargo, esto podría ser problemático en los campos de texto donde se generan muchas actualizaciones (una por cada letra que se escribe). Realizar una petición a la base de datos con tanta frecuencia generaba mucha sobrecarga y fue necesaria una solución. La solución fue restringir estas actualizaciones a los momentos en los que el usuario deja de escribir, es decir, cuando hace más de un segundo que no se producen modificaciones. Además, este mecanismo ha sido implementado en forma de *hook* de React Hooks, lo que hace que sea fácilmente reutilizable en múltiples componentes.

También se han desarrollado unos *hooks* de React, `useSnapshotOne` y `useSnapshotMany` que permiten recuperar de forma sencilla elementos de Firebase. Además, permiten reconocer cambios en tiempo real y responder a ellos con actualizaciones de los datos que se presentan en la interfaz sin tener que incluir ninguna línea adicional. Ambos *hooks* son utilizados en todos los controladores de la aplicación.

Además, se ha desplegado la aplicación en el servicio de hospedaje web de Firebase y se le ha configurado un dominio web. Así que, este proyecto está disponible públicamente en <https://completodo.com/>.

Con respecto a las pruebas, se han realizado pruebas con usuarios reales con prototipos de alto nivel que han permitido probar aspectos fundamentales de la aplicación como la navegación, la distribución y el diseño de las pantallas. Estas pruebas se explican más detalladamente en la sección 5.2.7 DCU: Pruebas de usuario.

Durante el desarrollo de los distintos componentes, la herramienta Storybook ha sido de gran utilidad debido a que ha permitido probar los componentes individualmente en los distintos modos en los que van a ser utilizados por la aplicación. Las páginas y la funcionalidad han sido probados conforme se ha desarrollado la aplicación.

## 5.9 Funcionalidad

En este apartado se exponen brevemente las funcionalidades presentes en la aplicación final. Para ver un estudio más detallado sobre cada una de las funciones de la aplicación, y cómo se utilizan, puede consultarse el Anexo VI – Manual de usuario.

### 5.9.1 Gestión de usuarios

El sistema permite la creación, modificación y eliminación de cuentas de usuario. Un usuario puede crear una cuenta introduciendo su nombre, correo electrónico y una contraseña. Una vez creada la cuenta, el usuario puede acceder a su cuenta desde cualquier dispositivo en el que se ejecute la aplicación, entrando desde un navegador en <https://completodo.com/>.

Desde la vista del perfil, los usuarios pueden cambiar su foto de perfil, su nombre de usuario y su contraseña. También pueden modificar la opción de archivado automático de tareas, ver la papelera de reciclaje, cerrar sesión en la aplicación o eliminar su cuenta.

En la Ilustración 39 se muestran la pantalla de creación de cuenta a la izquierda y la pantalla de perfil de usuario a la derecha.

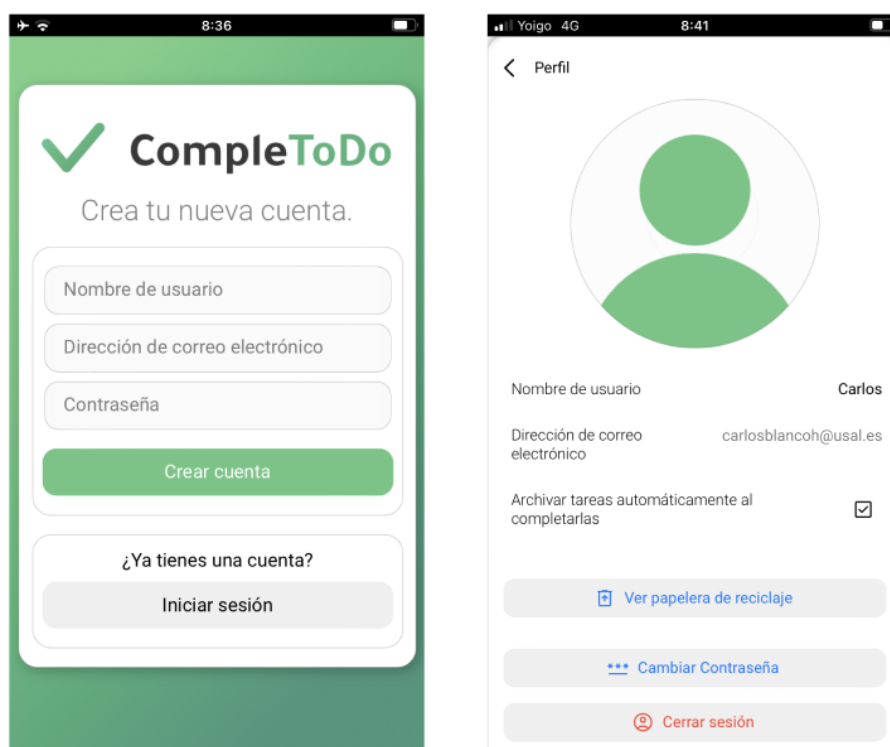


Ilustración 39: Pantallas de crear cuenta y ver perfil

### 5.9.2 Gestión de tareas

El sistema permite la creación de tareas. Estas tareas pueden tener un título y una descripción, además de otros datos de información complementaria como la prioridad, la dificultad, la localización o la fecha límite para la tarea. Las tareas pueden tener subtareas. Las tareas pueden ser fijadas para que aparezcan siempre en la parte superior de la pantalla.

Además, las tareas permiten, opcionalmente, contabilizar su tiempo de duración mediante una función de cronómetro.

Los usuarios pueden completar las tareas. Si el ajuste de archivado automático está activado, las tareas se archivan automáticamente al ser completadas. Todas las tareas archivadas se pueden consultar en la sección de Archivo. La fecha en la que una tarea es completada es almacenada también en la aplicación.

Los usuarios pueden eliminar las tareas. Estas tareas pueden ser consultadas en la sección de Papelera de reciclaje, donde pueden ser recuperadas o eliminadas permanentemente.

Las tareas programadas para cada día son mostradas al usuario en una vista de línea de tiempo en la pantalla principal.

La Ilustración 40 muestra a la izquierda dos tareas, “Terminar anexo VI” y “Entregar Memoria”, dentro de un grupo llamado “TFG”. A la derecha se muestra el detalle de la tarea “Terminar anexo VI”.

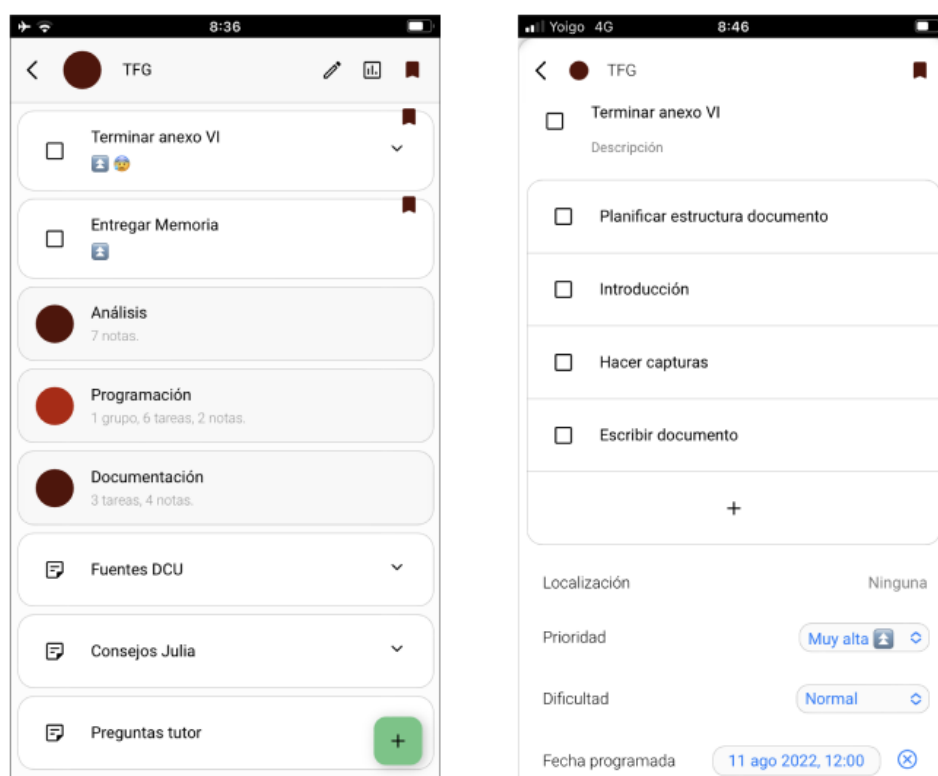


Ilustración 40: Tareas en un grupo y detalle de una tarea

### 5.9.3 Gestión de notas

El sistema permite la creación de notas. Estas anotaciones pueden tener un título y una descripción, además de otros datos de información complementaria como la prioridad, la localización, o la fecha programada para la nota, de forma que funcione a modo de recordatorio. Las notas pueden ser fijadas para que aparezcan siempre en la parte superior de la pantalla.

Los usuarios pueden archivar las anotaciones para que no aparezcan en la vista principal. Todas las notas archivadas se pueden consultar en la sección de Archivo.

Los usuarios pueden eliminar las notas. Estas notas pueden ser consultadas en la sección de Papelera de reciclaje, donde pueden ser recuperadas o eliminadas permanentemente.

Las notas programadas para cada día son mostradas al usuario en una vista de línea de tiempo en la pantalla principal.

La Ilustración 41 muestra a la izquierda, una nota, “Guacamole de Ana” dentro del grupo “Recetas” con su contenido expandido. A la derecha se muestra la pantalla del detalle de la nota.

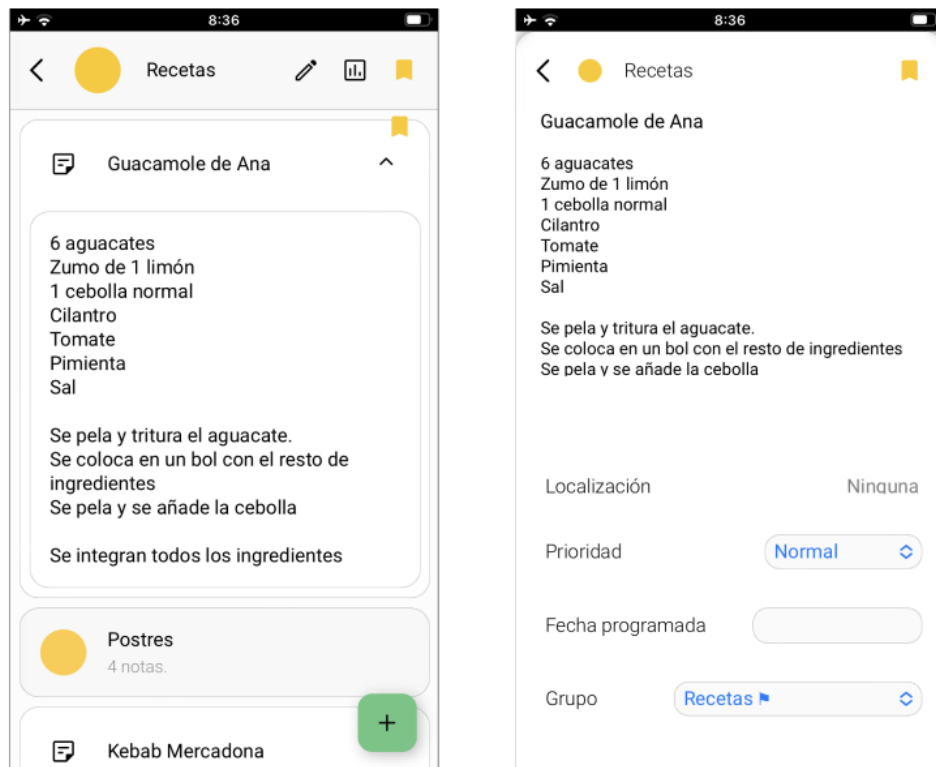


Ilustración 41: Nota en un grupo y detalle de una nota

#### 5.9.4 Grupos de tareas

La aplicación permite crear grupos de tareas, que funcionan a modo de carpetas para ayudar a los usuarios a organizar su información. Los grupos de carpetas pueden contener tareas, anotaciones u otros grupos en su interior.

Al crear un grupo, el usuario elige su nombre y un color para identificarlo fácilmente. Además, el usuario puede elegir una fecha límite para todo el contenido del grupo, de forma que se limita la fecha límite de los elementos contenidos a la fecha del propio grupo. Esto es útil cuando los usuarios crean grupos para sus proyectos con fechas.

Los grupos pueden ser fijados para que siempre aparezcan en la parte superior de la pantalla.

Estos detalles del grupo pueden ser modificados por el usuario en cualquier momento. El grupo también puede ser archivado para que no aparezca en la vista principal, o eliminado. Los grupos archivados pueden verse en la sección de archivo, y los grupos eliminados en la papelera de reciclaje, donde pueden ser restaurados o eliminados permanentemente.

Todos los elementos pueden ser cambiados de grupo en cualquier momento por el usuario.



Existe una función que permite ver las estadísticas del grupo, en las que se detallan, entre otros datos, el número de tareas completadas, el número de tareas que van con retraso y el tiempo total invertido en las tareas de dicho grupo.

En la Ilustración 42, se muestran, de izquierda a derecha, la pantalla de modificación de un grupo, el desplegable que muestra la jerarquía de grupos y permite cambiar los elementos de grupo, y la pantalla de estadísticas de un grupo. En la Ilustración 40 se pueden ver, a la izquierda, tres grupos “Análisis”, “Programación” y “Documentación” dentro del grupo “TFG”.

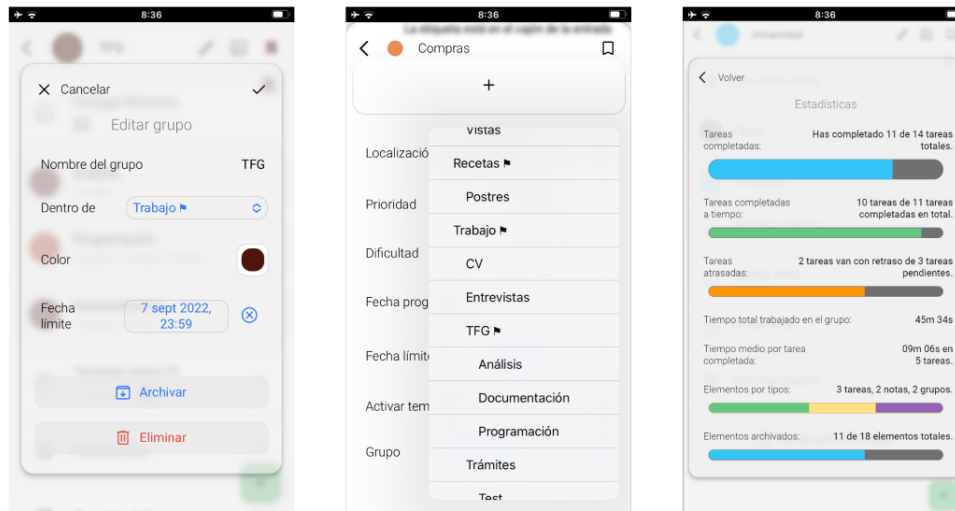


Ilustración 42: Pantallas de edición de grupo, cambio de grupo y estadísticas de un grupo

### 5.9.5 Gestión de eventos de calendario

El sistema permite la creación de eventos de calendario que los usuarios puedan planificar su tiempo. Al crear un evento de calendario, el usuario selecciona un título para el evento, la fecha, la hora y la duración de este. El usuario también puede incluir una descripción del evento, una localización y un color que permita identificarlo fácilmente.

Opcionalmente, el evento de calendario puede mostrar una casilla de verificación que permita al usuario marcar el evento como completado. Al completar un evento, la fecha en la que es completado es almacenada en la aplicación.

Si el usuario lo desea, puede decidir realizar las tareas de un grupo determinado durante el transcurso de un evento.

Los eventos de calendario se muestran en forma de puntos de color en la vista de calendario.

Los eventos programados para cada día son mostrados al usuario en una vista de línea de tiempo en la pantalla principal. Si un usuario ha decidido realizar las tareas de algún grupo durante un evento, en la vista de línea de tiempo se seleccionan y muestran automáticamente las tres tareas o anotaciones pendientes más prioritarias que estén creadas dentro del grupo.

En la Ilustración 43 se muestran, a la izquierda la pantalla del calendario, y a la derecha la vista Hoy, en la que se muestran tres eventos de calendario, el primero de los cuales muestra sus tareas asociadas.

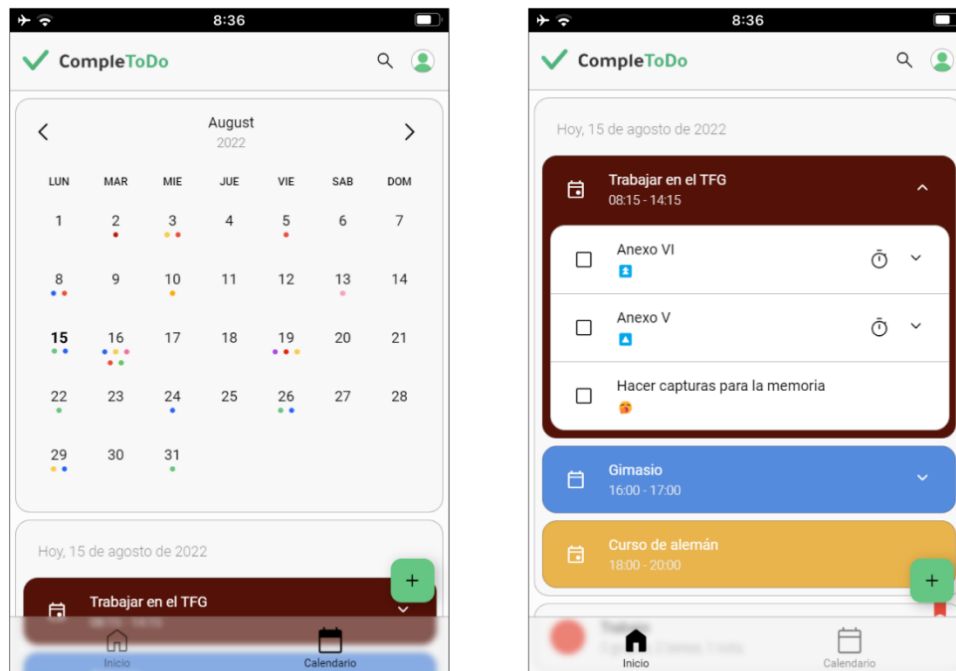


Ilustración 43: Calendario y vista Hoy

## 6. Conclusiones y líneas de trabajo futuras

Una vez completado el diseño y desarrollo del proyecto, resulta interesante exponer las conclusiones obtenidas del proceso y del resultado, además de comentar las posibles líneas de trabajo futuras con las que la aplicación puede continuar su desarrollo en futuras versiones.

### 6.1 Conclusiones

La realización de este trabajo de fin de grado me ha permitido enfrentarme a un proyecto de desarrollo de software de grandes dimensiones con el que he adquirido conocimientos en múltiples disciplinas, entre ellas nuevos lenguajes de programación y técnicas del diseño centrado en el usuario. Además, se han podido aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Se considera que se han cumplido todos los objetivos propuestos en un principio:

- **Gestión de usuarios**  
Se ha conseguido la gestión cuentas de usuarios
- **Gestión de tareas**  
Se ha conseguido que los usuarios puedan crear, modificar y eliminar tareas de acuerdo con sus necesidades y a técnicas de productividad
- **Gestión de tiempo**  
Se ha conseguido que los usuarios puedan gestionar su tiempo mediante eventos de calendario en la aplicación, además de permitir contabilizar el tiempo que invierten en cada una de las tareas realizadas.
- **Gestión de estadísticas**  
El sistema muestra estadísticas sobre las tareas completadas por el usuario que le permiten aprender sobre sus hábitos de productividad personal y mejorarlos.
- **Usabilidad**  
El sistema se ha diseñado en todo momento teniendo en cuenta la experiencia de uso de sus potenciales usuarios, y ha sido sometido a múltiples pruebas que garantizan que el uso de la aplicación es satisfactorio y cumple las expectativas de estos.
- **Multiplataforma**  
Al utilizar tecnologías web, se ha conseguido obtener un único producto software capaz de funcionar en múltiples sistemas operativos y dispositivos diferentes. Se ha hecho un esfuerzo por garantizar que la experiencia de usuario es satisfactoria en todos ellos.

Del proceso de desarrollo del proyecto se pueden obtener algunas conclusiones y aprendizajes que se exponen a continuación.

El enfoque del Diseño Centrado en el Usuario ha permitido explorar las necesidades reales de los usuarios, y esto ha dado sentido al proyecto. Gracias a él se ha podido diseñar un sistema

que cumple las expectativas de los usuarios, incluyendo aquellas funcionalidades en las que ellos encuentran valor. Se han analizado diferentes soluciones a problemas que no se habrían planteado de no ser por este enfoque, y por ello se ha conseguido una aplicación que puede tener ventaja competitiva frente a otras aplicaciones existentes.

En cuanto a las tecnologías utilizadas, utilizar tecnologías web ha permitido exitosamente la creación de una aplicación multiplataforma ampliamente compatible en un único desarrollo. Como contrapartida, su uso ha complicado el desarrollo de algunas funcionalidades, comportamientos y animaciones que habrían resultado mucho más sencillas de implementar si se hubieran utilizado tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas.

En cuanto al lenguaje de programación utilizado, probablemente TypeScript habría sido una opción más acertada que JavaScript, el cual fue elegido por ser más fácil de aprender. TypeScript permite ver los fallos en tiempo de compilación, y eso habría simplificado enormemente el proceso de desarrollo y corrección de errores.

Se considera que el uso de la biblioteca React y la herramienta Storybook ha sido un acierto para el desarrollo del proyecto, pues han permitido trabajar de forma rápida y flexible con los componentes, que han sido la parte central del desarrollo de la aplicación.

## 6.2 Líneas de trabajo futuras

Una vez concluido el desarrollo de la versión inicial del proyecto, se plantean algunas de las características que se han quedado fuera del mismo por diversos motivos, y que podrían ser incluidas en futuras versiones de la aplicación.

- **Funcionalidad de hábitos:** Durante las pruebas con usuarios se evaluó la integración de una funcionalidad que permitiera llevar el control y visualizar el progreso de los hábitos de los usuarios. Esta característica fue descartada de la versión inicial de la aplicación con el objetivo de simplificar su uso, pues la solución propuesta no se ajustaba a las expectativas de los usuarios. Se espera estudiar nuevas soluciones e incluir esta funcionalidad en futuras versiones de la aplicación.
- **Funcionalidad de presupuestos:** Como se vio en las encuestas de contenido, muchos usuarios utilizan las aplicaciones de notas y organización personal para apuntar sus gastos y presupuestos. Además, esta fue una de las opciones más votadas para ser incluida en la aplicación. Sin embargo, se decidió no incluir la característica en esta versión de la aplicación por estar alejada de la funcionalidad inicial pensada para la esta (que es la gestión de tareas y tiempo) y por no ser una de las necesidades de las personas primarias. Sin embargo, sería interesante estudiar su integración en futuras versiones de la aplicación.
- **Acciones rápidas para usuarios avanzados:** La versión inicial de la aplicación solamente permite una manera de añadir los diferentes elementos. Durante el análisis del cuarto de los prototipos estudiados, se introdujo un campo de texto en la parte inferior de la pantalla que permitiría a los usuarios crear varias tareas o anotaciones seguidas más rápidamente. Esta funcionalidad fue bien recibida por los usuarios, pero se decidió no incluirla en la aplicación final por las limitaciones de tiempo del proyecto.
- **Controles adicionales en dispositivos con pantallas de gran tamaño:** Por los motivos justificados durante la fase de diseño, la aplicación se ha diseñado centrándose en los dispositivos móviles. Se considera que, en dispositivos con pantallas de mayor tamaño como ordenadores y tabletas, se podrían incorporar botones adicionales que agilizaran el manejo de la aplicación, al disponer de mucho más espacio físico. Esto no se ha incluido en la versión actual de la aplicación por las limitaciones de tiempo, pues requeriría realizar un nuevo estudio de los componentes exclusivo para las pantallas de mayor tamaño.

Para poder analizar realmente todas las posibilidades futuras de este proyecto sería necesario realizar de nuevo una fase de descubrimiento de necesidades de los usuarios, viendo cómo estos utilizan la aplicación en su día a día. Estudiar el uso que hacen los usuarios de la aplicación podría servir de inspiración para la incorporación de nuevas funcionalidades y de nuevos enfoques que pueda tomar el proyecto en el futuro.

## 7. Bibliografía

- [1] E. K. C. B. L. J. S. Young-Ho Kim, «Understanding Personal Productivity: How Knowledge Workers Define, Evaluate, and Reflect on Their Productivity,» de *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Glasgow, Scotland Uk, 2019.
- [2] F. J. REH, «Why Chunking Is Better Than Multitasking for Improving Work Efficiency,» *The Balance Careers*, 4 July 2019. [En línea]. Available: <https://www.thebalancecareers.com/dont-multi-task-when-you-can-use-chunking-2276184>.
- [3] B. Tracy, «Eat That Frog, Explained By Brian Tracy,» Brian Tracy, [En línea]. Available: <https://www.briantracy.com/blog/time-management/the-truth-about-frogs/>.
- [4] Wikipedia, «Pomodoro Technique,» Wikipedia, 2022. [En línea]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pomodoro\\_Technique](https://en.wikipedia.org/wiki/Pomodoro_Technique).
- [5] David Allen Company, «What is GTD?,» Getting Things Done, [En línea]. Available: <https://gettingthingsdone.com/what-is-gtd/>.
- [6] E. Nambiar, «Getting started with user-centered design & frameworks to measure ROI and user satisfaction,» *Uxdesign.cc*, 2020. [En línea]. Available: <https://uxdesign.cc/getting-started-with-user-centered-design-frameworks-to-measure-roi-and-overall-user-satisfaction-7e10564f4a37>.
- [7] D. & M. V. & H. R. & F. C. & C. M. & K. A. & K. S. & V. E. Staheli, «Collaborative Data Analysis and Discovery for Cyber Security,» de *Symposium on Usable Privacy and Security*.
- [8] Interaction Design Foundation, «User Scenarios,» [En línea]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-scenarios>.
- [9] R. Krause, «Storyboards Help Visualize UX Ideas,» Nielsen Norman Group, 15 July 2018. [En línea]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/storyboards-visualize-ideas/#:~:text=Storyboards%20are%20often%20used%20to,working%20on%20a%20specific%20problem..>
- [10] A. VanNess, «Colorblindly,» [En línea]. Available: <https://github.com/oftheheadland/Colorblindly>.
- [11] ESLint, «Find and fix problems in your JavaScript code,» ESLint, [En línea]. Available: <https://eslint.org/>.
- [12] Figma, «Figma,» Figma, [En línea]. Available: <https://www.figma.com/>.

- [13 Google, «Firebase,» Google, [En línea]. Available: <https://firebase.google.com/>.  
]
- [14 Microsoft, «Project Professional 2021,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/project/project-management-software>.  
]
- [15 Storybook maintainers, «Storybook,» [En línea]. Available: <https://storybook.js.org/>.  
]
- [16 Visual Paradigm, «Visual Paradigm,» Visual Paradigm, [En línea]. Available: <https://www.visual-paradigm.com/>.  
]
- [17 Microsoft, «Visual Studio Code,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/>.  
]
- [18 Webpack, «Webpack,» [En línea]. Available: <https://webpack.js.org/>.  
]
- [19 World Wide Web Consortium, «HTML - Living Standard,» [En línea]. Available: <https://html.spec.whatwg.org/multipage/>.  
]
- [20 World Wide Web Consortium, «CSS Snapshot 2021,» 31 December 2021. [En línea]. Available: <https://www.w3.org/TR/CSS/>.  
]
- [21 Ecma, «ECMA-262: ECMAScript® 2022 language specification,» Ecma International, [En línea]. Available: <https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/>.  
]
- [22 World Wide Web Consortium, «W3C,» [En línea]. Available: <https://www.w3.org/>.  
]
- [23 OMG, «ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION VERSION 2.5.1,» OMG, [En línea]. Available: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/About-UML/>.  
]
- [24 Meta, «React,» Meta, [En línea]. Available: <https://reactjs.org/>.  
]
- [25 D. Lundin, «React-dom-confetti,» [En línea]. Available: <https://github.com/daniel-lundin/react-dom-confetti>.  
]
- [26 Wikipedia, «Proceso unificado,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_unificado](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_unificado).  
]
- [27 J. M. S. Núñez, PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DE TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA PARA LA VISUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE ESTUDIOS RADIOLÓGICOS, 2011.  
]
- [28 IFTTT, «If This Then That,» [En línea]. Available: <https://ifttt.com/>.  
]

- [29 Google, «Google Forms,» Google, [En línea]. Available: ] <https://www.google.es/intl/es/forms/about/>.
- [30 J. Morales, «Mobile First Design Strategy: The When, Why and How,» Adobe, [En línea]. ] Available: <https://xd.adobe.com/ideas/process/ui-design/what-is-mobile-first-design/>.
- [31 Google, «Material Design 3,» [En línea]. Available: <https://m3.material.io/>. ]
- [32 Material Design, «Material 3 Design Kit,» [En línea]. Available: ] <https://www.figma.com/community/file/1035203688168086460>.
- [33 F5 Studio, «Using Neumorphism in User Interface Design of a business site,» 16 ] December 2020. [En línea]. Available: <https://f5studio.medium.com/using-neumorphism-in-user-interface-design-of-a-business-site-f5-studios-a-real-case-a4c2fac7aa93>.
- [34 Apple, «Human Interface Guidelines,» [En línea]. Available: ] <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/guidelines/overview/>.
- [35 J. Cardello, «Glassmorphism: an effect bringing dimensionality to web design,» webflow, ] [En línea]. Available: <https://webflow.com/blog/glassmorphism>.
- [36 C. Robertson, «Roboto,» Google Fonts, [En línea]. Available: ] <https://fonts.google.com/specimen/Roboto>.
- [37 Apple, «Typography,» [En línea]. Available: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/foundations/typography/>. ]
- [38 C. Gourlay, «How to support Apple's dynamic type in your web content with CSS,» DEV, ] 11 December 2020. [En línea]. Available: <https://dev.to/colingourlay/how-to-support-apple-s-dynamic-text-in-your-web-content-with-css-40c0>.
- [39 M. B. S. K. Boutros Fonts, «Tajawal,» [En línea]. Available: ] <https://fonts.google.com/specimen/Tajawal>.
- [40 J. Olesen, «Color Meanings,» [En línea]. Available: [https://www.color-](https://www.color-meanings.com/#green) ] [meanings.com/#green](https://www.color-meanings.com/#green).
- [41 Google, «Google Fonts Icons,» [En línea]. Available: <https://fonts.google.com/icons>. ]
- [42 B. B. J. Amador Durán Toro, «Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas ] Software,» Universidad de Sevilla, Sevilla, 2000.
- [43 Wikipedia, «Modelo–vista–controlador,» [En línea]. Available: ] <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>.



[44 S. Qiany, «A Personas Guideline, From What They Are to How To Use,» UX Collective, ] 23 September 2020. [En línea]. Available: <https://uxdesign.cc/while-we-are-talking-about-personas-what-exactly-are-we-talking-525a645eb61a>.