



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Aplicación móvil de reconocimiento y combinación de colores en ropa.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Alejandro Muñoz Luján

Tutor: Soledad Valero Cubas

2020-2021

Resumen

En este proyecto se ha llevado a cabo el desarrollo de una aplicación para Android capaz de almacenar y gestionar las prendas de un armario de los usuarios. Mediante un armario virtual, el usuario puede ordenar sus prendas, así como realizar conjuntos a partir de estas. También puede obtener el color de las prendas que añade, así como asignar conjuntos en un calendario, para llevar una mejor organización en su día a día. Por otro lado, esta aplicación contribuye a una economía social, puesto que permite acceder a una aplicación de venta de segunda mano para poder vender prendas del armario virtual que no se usen. Es una aplicación que puede servir de apoyo para aquellas personas que tienen dificultades visuales, pero está enfocada para todos los públicos, ya que cualquier persona puede beneficiarse de ella y tener una mejor gestión del armario de su casa.

Palabras clave: aplicación móvil, armario virtual, metodología ágil, detección de color

Abstract

This project involved the development of an Android application capable of storing and managing the garments in a user's wardrobe. By means of a virtual wardrobe, the user can order their clothes, as well as create outfits from them. They can also obtain the colour of the garments they add, as well as assign outfits in a calendar, to better organise their day-to-day life. On the other hand, this application contributes to a social economy, as it allows you to access a second-hand sales application to sell unused clothes from your virtual wardrobe. It is an application that can serve as a support for people with visual difficulties, but it is aimed at everyone, as anyone can benefit from it and have a better management of their home wardrobe.

Keywords : mobile application, virtual wardrobe, agile methodology, image colour detect.



Resum

En aquest projecte s'ha dut a terme el desenvolupament d'una aplicació per a Android capaç d'emmagatzemar i gestionar les peces d'un armari dels usuaris. Mitjançant un armari virtual, l'usuari pot ordenar les seues peces, així com realitzar conjunts a partir d'aquestes. També pot obtenir el color de les peces que anyada, així com assignar conjunts en un calendari, per portar una millor organització en el seu dia a dia. D'altra banda, aquesta aplicació contribueix a una economia social, ja que permetre accedir a una aplicació de venda de segona mà per a poder vendre peces de l'armari virtual que no s'usen. És una aplicació que pot servir de suport per a aquelles persones que tenen dificultats visuals, però està enfocada per a tots els públics, ja que qualsevol persona pot beneficiar-se d'ella i tenir una millor gestió de l'armari de la seua casa.

Paraules clau: aplicació mòbil, armari virtual, metodologia àgil, detecció de color

Índice

1.	Introducción.....	9
1.1	Motivación	9
1.2	Justificación.....	9
1.3	Objetivos	9
2.	Cronología del proyecto.....	10
3.	Evaluación de la idea de negocio.....	11
3.1	Aplicaciones relacionadas en el mercado	11
3.1.1	YourCloset.....	11
3.1.2	ModMan	12
3.1.3	Closet	12
3.1.4	Qué Vestir	13
3.1.5	Mi Armario	13
3.1.6	SmartCloset	14
3.2	Comparativa entre las diferentes aplicaciones	14
3.3	Análisis DAFO.....	16
3.4	Modelo de negocio.....	17
3.5	Lean Canvas	18
3.6	Conclusiones de la evaluación	19
4.	Desarrollo de la idea de negocio.....	19
4.1	Mapa de características.....	20
4.2	MVP 1.....	21
4.2.1	Desarrollo MVP 1.....	21
4.3	MVP 2.....	23
4.3.1	Desarrollo MVP 2	23
4.4	MVP 3.....	26
4.4.1	Desarrollo MVP 3	26
5.	Tecnologías utilizadas	28
5.1	Visual Studio Code.....	28
5.2	Gitlab.....	28
5.3	React Native	29
5.4	Python.....	29
5.5	SQL Server	29
5.6	Flask.....	29
6.	Desarrollo de la aplicación.....	30



6.1	Especificación de requisitos.....	30
6.1.1	Identificación de Stakeholders	30
6.1.2	Perfiles de Stakeholders	30
6.1.3	Modelo del dominio.....	31
6.1.4	Diagrama de contexto.....	31
6.1.5	Características de la aplicación.....	32
6.1.6	Diagrama de clases	33
6.1.7	Diagrama de casos de uso.....	33
6.1.8	Especificación de Casos de uso.....	36
6.2	Diseño	44
6.2.1	Patrones de diseño.....	44
6.2.2	Prototipos de interfaz	46
6.3	Programación.....	48
6.3.1	Resultado MVP 1.....	49
6.3.2	Revisión MVP 1.....	49
6.3.3	Resultado MVP 2.....	50
6.3.4	Revisión MVP 2	50
6.3.5	Resultado MVP 3.....	51
6.3.6	Revisión MVP 3	52
7.	Conclusiones y trabajo futuro	53
8.	Referencias	55

Índice de figuras

Figura 1. Cronología del proyecto.	10
Figura 2. Imágenes aplicación YourCloset. Fuente: https://www.yourclosetapp.com/	11
Figura 3. Imágenes aplicación ModMan. Fuente: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fabu.modman	12
Figura 4. Imágenes aplicación Closet. Fuente: https://play.google.com/store/apps/details?id=fashion.style.coordinate.app.xz	12
Figura 5. Imágenes aplicación Qué Vestir. Fuente: https://webytecno.com.ar/quevestir/	13
Figura 6. Imágenes aplicación Mi Armario. Fuente: http://www.miarmarioapp.com/	13
Figura 7. Imágenes aplicación Smart Closet. Fuente: https://smartcloset.me/	14
Figura 8. Lean Canvas del producto.	18
Figura 9. Tablero Kanban con el flujo de trabajo.	20
Figura 10. Mapa de características de la aplicación.	21
Figura 11. Tablero Kanban con las funcionalidades del primer Sprint.	22
Figura 12. Modelo del dominio de la aplicación.	31
Figura 13. Diagrama de contexto de la aplicación.	31
Figura 14. Diagrama de clases de la aplicación.	33
Figura 15. Diagrama de casos de uso del gestor de prendas.	34
Figura 16. Diagrama de casos de uso del gestor de conjuntos.	35
Figura 17. Diagrama de casos de uso del gestor de usuario.	36
Figura 18. Arquitectura de la aplicación.	45
Figura 19. Clases que realizan el patrón Fábrica en la aplicación.	46
Figura 20. Prototipos de la aplicación en el primer sprint.	46
Figura 21. Prototipos de la aplicación en el segundo sprint.	47
Figura 22. Prototipos de la aplicación en el tercer sprint.	48
Figura 23. Imágenes de la aplicación al finalizar el primer Sprint.	49
Figura 24. Imágenes de la aplicación con las novedades del segundo sprint.	50
Figura 25. Imágenes del gestor de usuario.	51
Figura 26. Imágenes del gestor de prendas.	51
Figura 27. Imágenes del gestor de prendas.	52

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Tabla comparativa de funcionalidades de otras aplicaciones del mercado.</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Matriz DAFO</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 3. Expectativa de usuarios nuevos con licencia en la aplicación cada trimestre.</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 4. Expectativa de usuarios activos en la aplicación cada trimestre.</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 5. Expectativa de beneficios del proyecto a largo plazo.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 6. Expectativa gastos del proyecto a largo plazo.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 7. Tiempos estimos del primer sprint.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 8. Tiempos estimados del segundo sprint.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 9. Tiempos estimados del tercer sprint.</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 10. Perfiles de los Stakeholders.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 11. Tiempos de desarrollo finales del primer sprint.</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 12. Tiempos de desarrollo finales del segundo sprint.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 13. Tiempos de desarrollo finales del tercer sprint.</i>	<i>52</i>

1. Introducción

1.1 Motivación

Los problemas de visión pueden afectar a las personas en su día a día, y no solo en el caso de las personas con capacidad de visión reducida. Por ejemplo, el daltonismo es una afección que afecta a los seres humanos en la cual no pueden apreciar los colores de manera normal, tienen una deficiencia de color. Es un problema que afecta en menor o mayor medida a la población y, en muchos casos, es un quebradero de cabeza día tras día para las personas que lo sufren.

Uno de los aspectos del día a día en los cuales se pueden ver afectados es en la ropa que tienen que vestir todos los días. La dificultad de elegir correctamente los colores de las prendas les puede afectar creándoles dificultades, no solo para la ropa que lleva a diario, sino también para momentos especiales como entrevistas de trabajo.

En la actualidad, en el sector tecnológico, tenemos un gran camino que recorrer a la hora de desarrollar servicios que sirvan de apoyo a las personas con capacidades diferentes. Por ello surgió la idea de este proyecto, obtener una solución tecnológica que ayude a la organización de la gente que lo necesita.

Por otra parte, me atraía este trabajo final de grado ya que puedo aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera, desde diferentes tecnologías para su desarrollo, como una metodología que me ayude a llevar una mejor organización del proyecto.

1.2 Justificación

En la actualidad, hay una gran cantidad de aplicaciones que funcionan como un armario virtual, en las cuales puedes fotografiar las prendas y categorizarlas por su tipo, precio, talla, etc. Posteriormente, en el estudio de la competencia analizaremos con profundidad las diferentes aplicaciones que hay actualmente en el mercado, así como las funcionalidades que proporcionan.

1.3 Objetivos

Desarrollar una aplicación permite afianzar los conceptos enseñados durante el grado y por ello tenemos los siguientes objetivos personales para demostrarlo:

- Desarrollar la aplicación móvil con React Native (React Native, 2021).
- Implementar servicios web en la aplicación
- Utilizar una metodología ágil durante el desarrollo.
- Fijar una estrategia de negocio basada en el mercado actual.

El objetivo principal es desarrollar una aplicación móvil que sea capaz de ayudar a todas aquellas personas que necesiten tanto una mejor organización de su ropa, como

que tenga dificultades para diferenciar los colores. Para ello se ha pensado en los siguientes objetivos específicos:

- Fotografiar las prendas y categorizarla.
- Reconocimiento de color de las prendas registradas.
- Creación de conjuntos con las prendas que tienes registradas.
- Generación de conjuntos de forma automática.
- Asignación de conjuntos en un calendario.
- Generación de una maleta de prendas.

2. Cronología del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se ha realizado una planificación que pautó el ritmo del proyecto. En la Figura 1 podemos apreciar cómo se han marcado cinco eventos importantes. El primero de ellos es el inicio del proyecto, periodo en el cuál establecimos la idea de negocio y evaluamos su viabilidad. Posteriormente comenzamos con el desarrollo de la aplicación, preparando el primer sprint¹. Los tres eventos posteriores son los sprints que marcamos de una semana de duración cada uno, los cuales iban acompañados con sus respectivas reuniones de retrospectiva y revisión del producto generado en cada uno de los sprints. La memoria del proyecto se irá redactando a lo largo de todo el proceso, recogiendo los estudios, análisis, diseños y prototipos que se vayan realizando en las diferentes etapas.

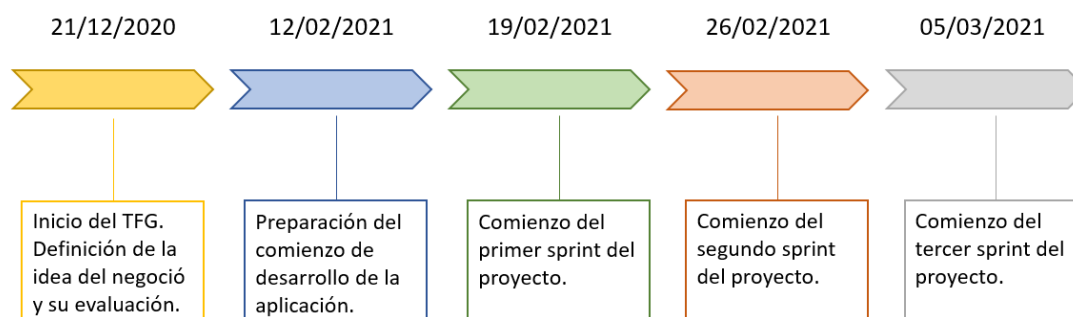


Figura 1. Cronología del proyecto.

¹ Para desarrollar este proyecto se seguirá una metodología ágil, en la que un sprint representa el tiempo de desarrollo en la obtención de una versión mínima viable del producto (MVP)

3. Evaluación de la idea de negocio

3.1 Aplicaciones relacionadas en el mercado

Actualmente hay una gran cantidad de aplicaciones móviles que cubren un gran abanico de funcionalidades. Para nuestro caso, hemos buscado aplicaciones que permitan resolver nuestro objetivo de la mejor manera posible. A continuación, pasaremos a explicar las aplicaciones que hemos encontrado en el mercado.

3.1.1 YourCloset

Esta aplicación ha sido desarrollada por StyleVault Inc (StyleVault Inc, 2021) y es muy completa, ya que proporciona una gran cantidad de funcionalidades que pueden ayudar al usuario, permitiendo organizarnos con antelación. En primer lugar, como la mayoría de las aplicaciones que mencionaremos, el usuario puede fotografiar una prenda y guardarla en su armario virtual, para posteriormente asignarla a un conjunto. El conjunto lo puede asignar también en un calendario, para planificar el día en el que se pondrá el conjunto.

Otra opción que permite esta aplicación es crear una maleta de viaje, eligiendo entre conjuntos y prendas que tenga en su armario para que sea más fácil esta tarea. Permite también tener una distribución propia de su armario virtual, por ejemplo, por si quiere separar las prendas superiores en “Camisetas” en lugar de en “Parte superior”.

También tiene una opción muy interesante, ya que te obtiene el color automáticamente de la prenda que fotografíes o subas, ayudando así a personas con problemas visuales. Otra funcionalidad destacable es la de generar de forma automática conjuntos de ropas con las prendas que hay en el armario virtual.



Figura 2. Imágenes aplicación YourCloset. Fuente: <https://www.yourclosetapp.com/>

3.1.2 ModMan

ModMan es una aplicación creada por Predrag Simonovski (Pedrag Simonovski, 2021) que no tiene tantas funcionalidades como la mencionada anteriormente. Permite funcionalidades básicas como fotografiar la prenda y categorizarla. También permite tener todas las prendas ordenadas en función de su categoría, así como realizar conjuntos y añadirlos en el calendario. Sin embargo, no posee ninguna característica especial que la diferencia de la anterior, puesto que consideramos que es la aplicación más básica del mercado.

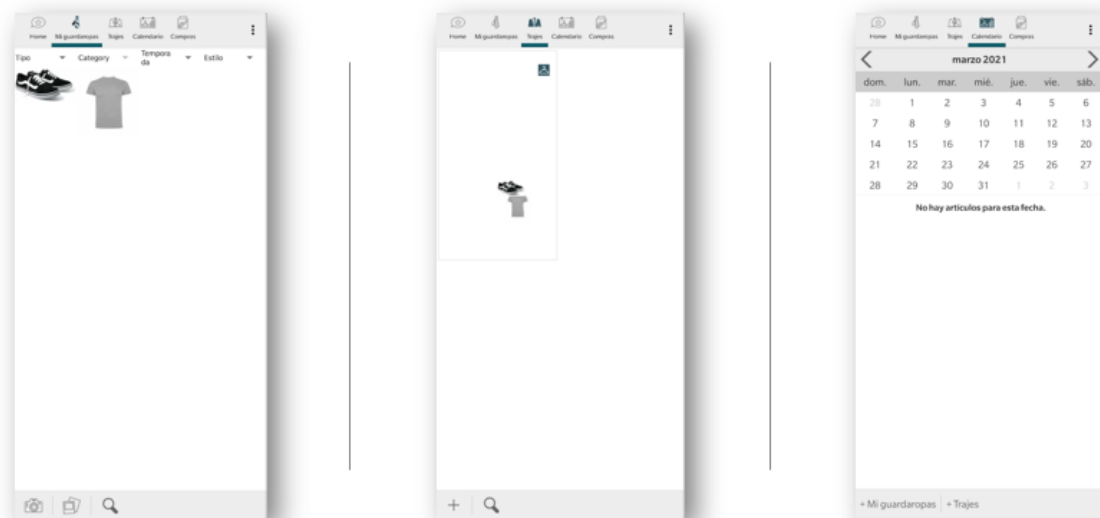


Figura 3. Imágenes aplicación ModMan. Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fabu.modman>

3.1.3 Closet

Esta aplicación la ha desarrollado “standing ovation inc.” (standing ovation inc., 2021) y abarca más opciones que ModMan, ya que no solo fotografía y te permite categorizar la prenda, si no que cuenta con la opción de insertar prendas que no posees, añadiéndolas desde la propia tienda que posee la aplicación.

La aplicación, al igual que YourCloset, te permite obtener el color de forma automática de las prendas que subas y, a diferencia del resto de aplicaciones, permite crear un usuario para poder tener tu armario en diferentes dispositivos.



Figura 4. Imágenes aplicación Closet. Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=fashion.style.coordinate.app.xz>

3.1.4 Qué Vestir

La empresa “Webytecno” (Webytecno, 2021) ha desarrollado esta aplicación, que es muy similar a ModMan, ya que únicamente tiene las funcionalidades básicas de fotografiar una prenda, categorizarla y añadirla a un conjunto. Una característica que la diferencia es que esta aplicación te permite ver estadísticas como la cantidad de veces que te has puesto una prenda. Otra funcionalidad que incluye es de insertar el color de la prenda, algo que no sería muy útil en nuestro contexto. Por otro lado, esta aplicación te permite puntuar el conjunto o la prenda, para así luego filtrar por los conjuntos que más te hayan gustado.



Figura 5. Imágenes aplicación Qué Vestir. Fuente: <https://webytecno.com.ar/quevestir/>

3.1.5 Mi Armario

Esta aplicación, creada por “BF Apps 4 Your” (BF Apps 4 You, 2021), posee las funcionalidades básicas de fotografiar y crear tu conjunto de ropa, pero proporciona muy pocas opciones para definir atributos de la ropa para posteriormente categorizarla. De esta aplicación no hay mucho más que comentar ya que no posee ninguna característica especial.



Figura 6. Imágenes aplicación Mi Armario. Fuente: <http://www.miarmarioapp.com/>

3.1.6 SmartCloset

SmartCloset es una aplicación diseñada por “Rabbit Tech Inc” (Rabbit Tech Inc, 2021), que es bastante completa, ya que no solo tiene las funcionalidades básicas que hemos ido mencionando, tales como categorizar una prenda, ordenarla, crear un conjunto y asignarlo a un calendario, sino que, al igual que YourCloset, permite generar conjuntos de forma automática.

Esta aplicación permite únicamente insertar el color de la prenda de forma manual. También permite generar estadísticas de nuestro armario, así como generar de forma automática una maleta para irse de viaje.

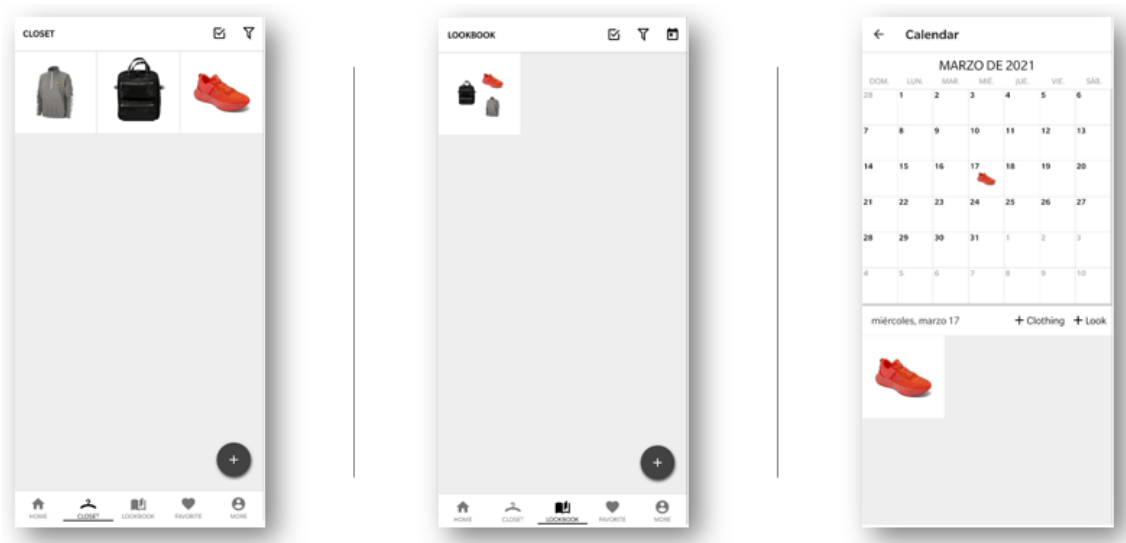


Figura 7. Imágenes aplicación SmartCloset. Fuente: <https://smartcloset.me/>

3.2 Comparativa entre las diferentes aplicaciones

En la Tabla 1 se muestra las funcionalidades que tiene cada una de las aplicaciones evaluadas en la sección 3.1. Todas las funcionalidades añadidas han sido extraídas de las de las pruebas realizadas sobre cada una de las aplicaciones.

FUNCIONALIDAD	YourCloset	ModMan	Closet	Qué Vestir	Mi Armario	SmartCloset
Personalizar almacén de prendas	✓	✗	✗	✗	✓	✓
Personalizar almacén de vestimentas	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Fotografiar prenda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estadísticas de una prenda	✓	✗	✓	✗	✓	✗

Ficha de la prenda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Color de la prenda (automático)	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Color de la prenda (manual)	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Realizar maleta de viaje con prendas	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Borrar prenda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Crear vestimenta seleccionando prendas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Añadir vestimenta al calendario	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ver vestimenta en el calendario	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Generar vestimenta automática	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Estadísticas del armario	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Añadir una prenda desde la galería de fotos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Añadir prendas desde la tienda	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Tienda propia	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Registrar un usuario	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Añadir prendas ficticias	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Puntuar prenda	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Puntuar vestimenta	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Tiempo actual de tu zona	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Añadir prenda a una categoría	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 1. Tabla comparativa de funcionalidades de otras aplicaciones del mercado.

Tras estudiar la comparativa anterior, hemos llegado a la conclusión que la futura aplicación debería contemplar las funcionalidades que se encuentran presentes en todas las herramientas, así como aquellas que ofrecen un plus al usuario. En concreto:

- Fotografiar prenda
- Color de la prenda automático

- Generar vestimenta automáticamente
- Estadísticas del armario
- Estadísticas de la prenda
- Realizar maleta de viaje con prendas
- Asignar vestimenta en el calendario
- Ver vestimentas en el calendario

Por otra parte, hemos detectado que las aplicaciones revisadas no conectan con redes sociales. Hoy en día, existen muchos usuarios a los que les gusta compartir sus experiencias con sus contactos, por lo que no sería descabellado incorporar algún tipo de conexión para compartir esa nueva prenda adquirida o ese conjunto pensado para algún evento. También sería interesante conectar con funcionalidades de venta on-line de prendas de segunda mano, a fin de poner a la venta directamente desde la aplicación aquellas prendas de las que se quiera prescindir.

3.3 Análisis DAFO

A continuación, vamos a realizar una tabla analizando las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidad de la aplicación en el entorno social económico actual.

<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muchos productos compitiendo en el mercado. • Poca capacidad financiera. • Necesidad de cooperar con usuarios para poder implantar mejoras. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevas necesidades de los consumidores. • Aparición de grandes empresas en el mercado. • Facilidad para replicar nuestras nuevas funcionalidades.
<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo coste de la infraestructura. • Fácil desarrollo. • Facilidad para probar la aplicación. • Utilidad en el día a día. • Formato visual adaptado a todos los públicos. 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de productos orientados a facilitar tareas diarias. • Funcionalidades unificadas y novedosas. • Poca difusión de aplicaciones actuales del mercado. • Gran cantidad de usuarios a los que va dirigida la aplicación

Tabla 2. Matriz DAFO

Como podemos observar en el análisis, el producto tiene más fortalezas y oportunidades que amenazas y debilidades. Es una aplicación que con un bajo coste de desarrollo puede obtener beneficios. Por otro lado, aunque una fortaleza es su utilidad en el día a día, hay que tener en cuenta el constante cambio de las necesidades del

cliente, por lo que se tienen que prevenir para no perder usuarios. Finalmente, hay que aprovechar la escasa difusión que tienen las otras aplicaciones del mercado y realizar las campañas de marketing necesarias para poder destacar en este aspecto.

3.4 Modelo de negocio

Actualmente hay muchas formas de conseguir beneficios con las aplicaciones que se desarrollan. Uno de los métodos más populares es mediante anuncios que aparecen durante el uso de la aplicación o el modelo *Freemium* donde el usuario tiene acceso de forma gratis a ciertas funcionalidades, pero sin quiere tener toda la aplicación disponible debe de pagar una cuota. A fin de mostrar todas las bondades de la aplicación a los potenciales usuarios de pago, se ofrecerá un primer mes de funcionalidad completa sin coste.

El modelo Freemium es el propuesto como modelo de negocio, teniendo publicidad en la aplicación, que se puede quitar pagando la licencia. También se limitará el número de prendas y conjuntos que el usuario puede registrar en caso de que no pague, siendo de 50 prendas y 10 conjuntos.

Se ha realizado un análisis de los ingresos y gastos durante los dos primeros años, teniendo en cuenta como ingresos únicamente los usuarios que han pagado, ya que los ingresos por publicidad suelen fluctuar demasiado. Se ha establecido como objetivo que, en el cuarto trimestre del segundo año, 250 usuarios paguen por la licencia de la aplicación. También se tiene en cuenta que cada año un 20% de los usuarios renueven la licencia. El precio de la licencia será 10€ al año.

Licencia	Año 1				Año 2			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Usuarios nuevos con licencia	0	25	50	75	100	150	200	250
Total	0,00 €	250,00 €	500,00 €	750,00 €	1.000,00 €	1.500,00 €	2.000,00 €	2.500,00 €

Tabla 3. Expectativa de usuarios nuevos con licencia en la aplicación cada trimestre.

También se tiene en cuenta otra fuente de ingresos, la publicidad. Para calcularlo hemos considerado que los usuarios hagan un clic diario a la publicidad, dando un beneficio de 0,02 cent cada clic. Se ha tenido en cuenta un objetivo de 5000 usuarios en la aplicación sin licencia, que serían los que tienen publicidad.

Publicidad	Año 1				Año 2			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Usuarios	100	200	400	800	1200	2000	3000	5000
Total	180,00 €	360,00 €	720,00 €	1.440,00 €	2.160,00 €	3.600,00 €	5.400,00 €	9.000,00 €

Tabla 4. Expectativa de usuarios activos en la aplicación cada trimestre.

Respecto a los gastos, ya que es una aplicación que no tendrá un gran coste de desarrollo, se ha considera que únicamente habrá un desarrollador durante el primer año, al cual se le incorporará un técnico de soporte. Para el siguiente año también se añade un desarrollador y un técnico para continuar con la expansión de la aplicación.

Se ha considerado también los gastos de una oficina de coworking, ya que son más económicas, los servidores que alojarán la aplicación, la gestoría que ayudara en el proyecto y varias campañas de marketing que se harán para promocionar la aplicación. Estos gastos comenzarán cuando se lanzara al mercado el producto.



Aplicación móvil de reconocimiento y combinación de colores en ropa.

	Año 1				Año 2			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Ordenadores	600,00 €	600,00 €	0,00 €	0,00 €	1.200,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Alquiler oficina amueblada	400,00 €	400,00 €	400,00 €	400,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €
Marketing promocional	2.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	100,00 €	1.000,00 €
Gestoría	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
Desarrollador	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
Técnico de soporte	0,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €
Servidores	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €
Total	5.100,00 €	4.100,00 €	3.500,00 €	3.500,00 €	8.700,00 €	7.500,00 €	6.600,00 €	7.500,00 €

Tabla 6. Expectativa gastos del proyecto a largo plazo.

Finalmente, con los ingresos y gastos calculado, podemos observar como la aplicación tendrá ingresos a partir del tercer trimestre del segundo año, yendo en aumento si se sigue desarrollando la aplicación.

	Año 1				Año 2			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Ingresos	180,00 €	610,00 €	1.220,00 €	2.190,00 €	3.160,00 €	5.100,00 €	7.400,00 €	11.500,00 €
Gastos	5.100,00 €	4.100,00 €	3.500,00 €	3.500,00 €	8.700,00 €	7.500,00 €	6.600,00 €	7.500,00 €
Beneficios	-4.920,00 €	-3.490,00 €	-2.280,00 €	-1.310,00 €	-5.540,00 €	-2.400,00 €	800,00 €	4.000,00 €

Tabla 5. Expectativa de beneficios del proyecto a largo plazo.

Tabla 6. Expectativa beneficios del proyecto a largo plazo. El riesgo de registrar pérdidas durante el primer año es elevado por lo que sería recomendable disponer de otros productos en el mercado para asegurarse la viabilidad de la empresa.

3.5 Lean Canvas

El Lean Canvas nos permite documentar el modelo de negocio mediante una plantilla que recolecta toda la información respecto a la gestión estratégica.

<p>2 Problema</p> <p>Actualmente hay una gran cantidad de personas que sufren problemas de visión que les afecta en el día a día. Estas personas no disponen del suficiente apoyo tecnológico que haga que este aspecto sea más llevadero cada día. Por otro lado, ninguna de las aplicaciones en el mercado ofrece una interfaz minimalista que facilite su uso.</p>	<p>4 Solución</p> <p>Se pretende que todos nuestros clientes puedan añadir a la aplicación la prendas que quieran, pudiendo crear posteriormente un conjunto de forma automática, facilitando la tarea. También podrán asignarlo en el calendario para llevar una mejor organización.</p> <p>8 Métricas</p> <p>Usuarios de la aplicación sin licencia. Usuarios de la aplicación con licencia. Incremento de los usuarios trimestrales. Incremento de los usuarios con licencia trimestrales.</p>	<p>3 Proposición de valor</p> <p>La aplicación va a ser el inicio de un futuro inmediato donde la tecnología sera el gran pilar para nuestra sociedad, facilitando nuestras tareas manuales diarias.</p>	<p>9 Ventaja competitiva</p> <p>Unificación de las funcionalidades más interesantes de los competidores así como la aportación de funcionalidad mas innovadoras, como sugerirte vender la ropa si llevas un tiempo sin usarla.</p> <p>5 Canales</p> <p>Esta aplicación se puede dar a conocer en campañas de marketing dirigidas hacia nuestros interesados, así como en redes sociales ya que facilita a los usuarios, generalmente jóvenes, a organizarse con antelación.</p>	<p>1 Clientes</p> <p>Los más interesados en la aplicación es aquella gente que sufra problemas de visión o daltonismo, que puedan apoyarse en la aplicación. También se puede beneficiar toda aquella gente que quiera tener una mejor organización respecto a sus conjuntos diarios o su armario personal.</p>
<p>7 Costos</p> <p>Los costos fijos que tiene la aplicación son los servidores y los desarrolladores que se contratan, así como los técnicos que proporcionen soporte a nuestros clientes. Se tiene que contemplar también las campañas de marketing que promocionen la aplicación</p>		<p>6 Ingresos</p> <p>Se plantea un modelo Freemium, aumentado las funcionalidades de la aplicación si pagas. También se planea añadir publicidad a la aplicación pudiendo quitarse en caso de pagar la licencia.</p>		

Figura 8. Lean Canvas del producto.

3.6 Conclusiones de la evaluación

Viendo la información analizada, podemos asumir que la aplicación es viable. Como hemos detectado en el análisis del mercado, hay una gran cantidad de aplicaciones, pero ninguna va dirigida hacia nuestro principal usuario. Todas proporcionan funcionalidades interesantes que ayudan a organizarnos, pero ninguna proporciona todas aquellas que nosotros hemos considerado como cruciales.

Por otro lado, en nuestro análisis DAFO hemos visto que el coste de realizar esta aplicación es bajo. Teniendo un gran número de usuarios potenciales a los que la aplicación va dirigida, creemos que ésta puede tener una gran repercusión. También debemos tener en cuenta de la necesidad de mantener a la aplicación en constante desarrollo, ya que, al ser funcionalidades sencillas, otra empresa puede replicarlas sin dificultad, por lo que tendremos que estar innovando de forma constante.

Como mencionaba anteriormente, podemos ver en el análisis del modelo de negocio que la aplicación no tiene grandes gastos, ya que proporciona funcionalidades simples pero que aportan una gran utilidad. También podemos observar que la aplicación podría generar ganancias al finalizar el segundo año, mientras se sigue trabajando en diseñar funcionalidades innovadoras.

En conclusión, a pesar de que tengamos que estar generando nuevas funcionalidades de forma constante, la aplicación puede generar beneficios interesantes gracias al público al que está orientado, un público que utiliza la aplicación en su día a día.

4. Desarrollo de la idea de negocio

Para desarrollar esta idea, se va a utilizar una metodología ágil. El flujo de trabajo que va a seguir el desarrollo va a constar de las siguientes etapas:

- **Registrada:** Representa el backlog de las funcionalidades del producto. Estará en constante cambio, ya que estará actualizado con las prioridades del proyecto.
- **Requisitos:** Durante esta fase, se especificarán los requisitos de la unidad de trabajo, tanto sus prototipos como las pruebas de aceptación.
- **Programación:** La unidad de trabajo estará en esta fase cuando se comienza a programar la funcionalidad.
- **Pruebas:** Una vez se ha desarrollado la funcionalidad, tiene que pasar las pruebas de aceptación especificadas para dar por finalizada la unidad de trabajo.



- **Finalizada:** Fase donde se queda la unidad de trabajo una vez ha finalizado su desarrollo y ha pasado las pruebas de aceptación. Es la última fase de la línea de trabajo.

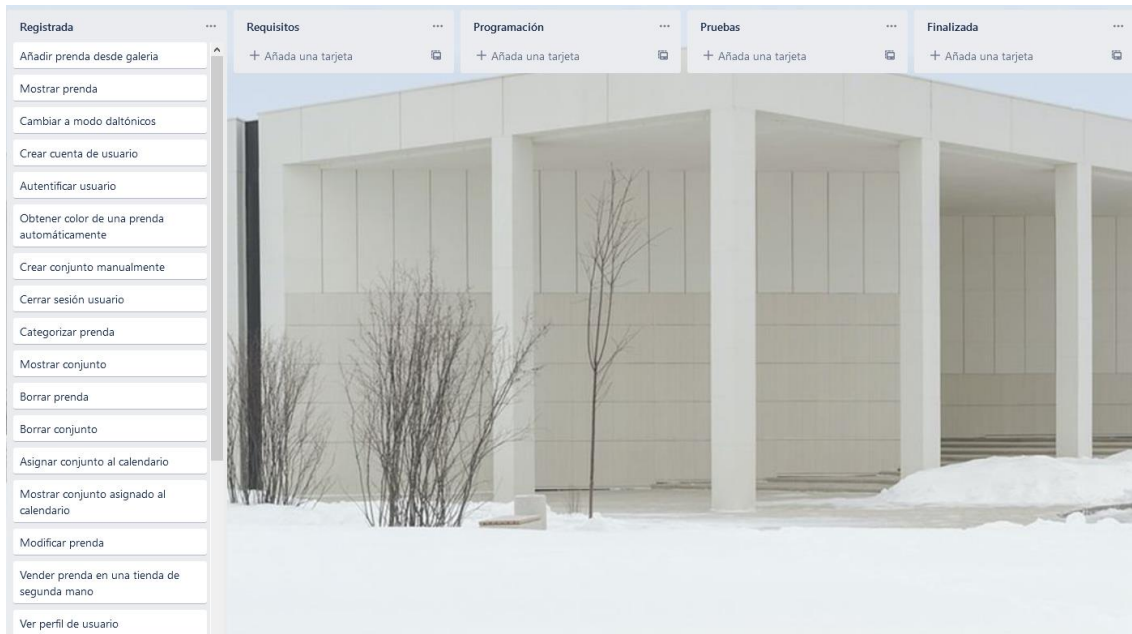


Figura 9. Tablero Kanban con el flujo de trabajo.

4.1 Mapa de características

Se ha llevado a cabo un análisis de las funcionalidades de la aplicación, con su prioridad, mediante un mapa de características, que nos servirá para orientarnos durante el desarrollo de la aplicación. Tal y como podemos apreciar en la aplicación hemos agrupado las funcionalidades en 3 sprints más uno que corresponde a características que hay que desarrollar en el futuro. Estos sprints son espacios de tiempo de 1 semana cada uno, donde nos centramos en programar y probar cada una de las características que tiene el sprint. Estos sprints forman parte de la metodología ágil que se está llevando para desarrollar el producto.

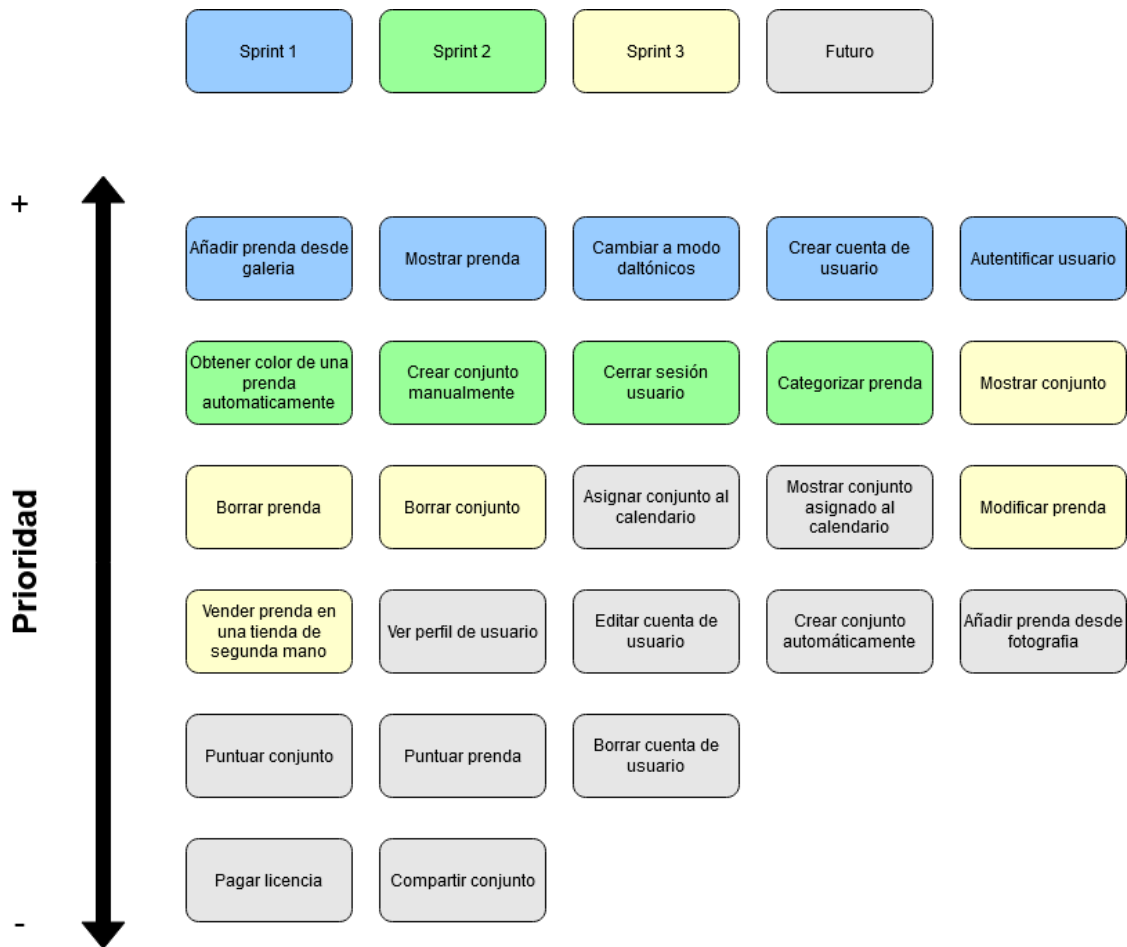


Figura 10. Mapa de características de la aplicación.

El resultado de cada uno de los sprints que hemos indicado en el mapa de características anterior será un producto mínimo viable, o tal y como se conoce por sus siglas en inglés un MVP. Así, un MVP constituye un entregable funcional que va añadiendo las nuevas características que se desarrollen en cada sprint.

4.2 MVP 1

4.2.1 Desarrollo MVP 1

Para el primer MVP se ha definido que el usuario pueda mantener una relación básica con la aplicación, pudiendo tener una cuenta en la aplicación y añadir prendas. También se ha acordado que, desde el primer experimento, el usuario puede cambiar al modo daltónicos, para seguir desarrollando esta faceta en cada uno de los experimentos.

Tras la selección de las funcionalidades a añadir, se han pasado a la siguiente columna del tablero Kanban, especificación de requisitos.

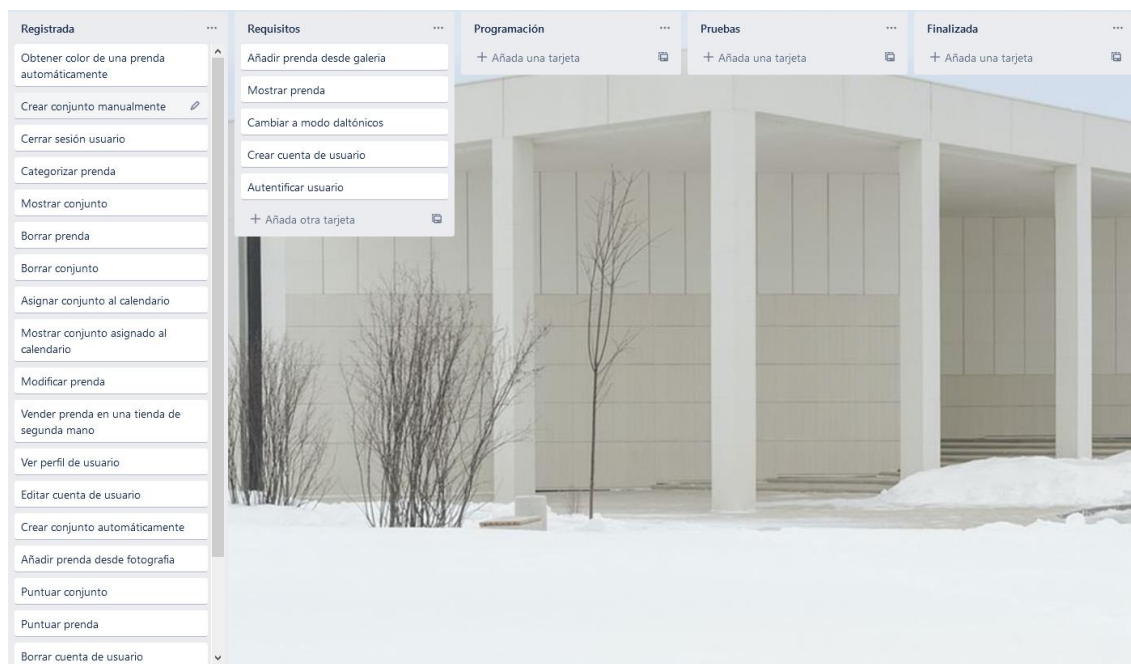


Figura 11. Tablero Kanban con las funcionalidades del primer Sprint.

Añadir prenda desde galería

Poder acceder a la galería del móvil, pudiendo seleccionar una de las fotos y añadirla al armario virtual del cliente.

Pruebas de aceptación:

- La opción para acceder al sistema esta visible.
- Se puede acceder a la galería del móvil desde la opción ofrecida.
- Una vez pulsada la foto, se añade al armario virtual.

Mostrar prenda

El usuario puede acceder a cada una de las prendas que ha añadido anteriormente.

Pruebas de aceptación:

- El usuario puede acceder a la prenda.
- Una vez se accede a la prenda se puede ver con más detalle la foto.

Crear cuenta de usuario

El usuario debe tener la posibilidad de registrarse en la aplicación, creando una cuenta donde se le pidan el correo electrónico, usuario y contraseña. Una vez el usuario se registre, se almacenará la información en el sistema.

Pruebas de aceptación:

- Una vez se rellenado el formulario, se registra correctamente la información.
- Si el campo del correo electrónico está vacío, se le notifica al usuario.
- Si el campo usuario esta vacío, se le notifica al usuario.
- Si el campo contraseña esta vacío, se le notifica al usuario.
- Si el usuario ingresa un usuario que está ya registrado, se le tiene que notificar.

Autenticar usuario

Cuando el usuario entra en la aplicación, tiene que insertar su usuario y contraseña para acceder su armario virtual.

Pruebas de aceptación:

- El usuario inserta los datos correctos y accede a su armario virtual.
- El usuario inserta una contraseña errónea y el sistema se lo notifica.

Los tiempos que se han estimado para desarrollar las funcionalidades descritas anteriormente son:

Funcionalidad	Estimado
Añadir prenda desde galería	5h
Mostrar prenda	2h
Crear cuenta de usuario	3h
Autenticar usuario	2h
TOTAL	12h

Tabla 7. Tiempos estimos del primer sprint.

4.3 MVP 2

4.3.1 Desarrollo MVP 2

Para este segundo MVP se pretende profundizar en las prendas, tanto para ordenarlas como para poder categorizarlas. Otro objetivo es que el usuario comience a tener su perfil para ver su información. También se va a añadir la funcionalidad de mejora que ha surgido en la revisión del primer Sprint. Las funcionales son:



Cargando prendas

Funcionalidad de mejora donde aparece una pantalla de carga mientras obtenemos la información de las prendas cuando iniciamos sesión.

Pruebas de aceptación:

- Cuando termina la pantalla de carga aparecen la lista con todas las prendas cargadas correctamente.
- La animación de carga se muestra correctamente.

Categorizar prenda

Una vez se selecciona la prenda que se desea subir, tenemos que poder añadir atributos a dicha prenda. Las características que van a poder elegir son: nombre, marca, talla, material, tipo (camiseta, camisa, chaqueta, pantalón y zapatillas). También se añadirán estos datos a la ficha de la prenda.

Pruebas de aceptación:

- Se insertan correctamente las características de la prenda.
- Aparece la imagen de la prenda que se categoriza correctamente.
- Los datos insertados aparecen correctamente en la ficha de la prenda.

Ordenar prendas por tipo

Se aplicará un nuevo menú en las prendas que permita tener un mayor orden en el armario.

Pruebas de aceptación:

- Cuando se selecciona la opción de “Superior” se muestran las categorías de este tipo.
- Cuando se selecciona la opción de “Inferior” se muestran las categorías de este tipo.
- Cuando se accede a la opción “Camiseta” se muestran las prendas de este tipo.
- Cuando se accede a la opción “Chaqueta” se muestran las prendas de este tipo.
- Cuando se accede a la opción “Camisa” se muestran las prendas de este tipo.
- Cuando se accede a la opción “Pantalón” se muestran las prendas de este tipo.
- Cuando se accede a la opción “Zapatillas” se muestran las prendas de este tipo.

Borrar prenda

El usuario podrá borrar una prenda que tenga en el armario con esta funcionalidad.

- La opción para borrar una prenda se visualiza correctamente cuando se selecciona una prenda.
- La prenda se borra correctamente y no vuelve a salir en el listado de prendas del usuario.

Ver perfil de usuario

El usuario accederá a su perfil donde podrá encontrar información respecto a su cuenta (nombre, correo y número de prendas).

- El usuario visualiza correctamente la opción de “Perfil”.
- Cuando el usuario accede a su perfil se le muestra correctamente su información (nombre, correo y número de prendas).

Vender prenda en una tienda de segunda mano

El usuario accederá a la prenda y podrá acceder a una tienda de segunda mano para vender la prenda.

- En la ventana donde se muestran más detalles de la prenda le tiene que aparecer el usuario una opción para acceder a una web de venta de ropa de segunda mano.
- Cuando el usuario accede a la opción le dirige a la web que ha elegido.

Para este segundo sprint los tiempos estimados son:

Funcionalidad	Estimado
Cargando prendas	2h
Categorizar prenda	5h
Ordenar prendas por tipo	5h
Borrar prenda	1h
Ver perfil de usuario	2h
Vender prenda en una tienda de segunda mano	3h
TOTAL	18h

Tabla 8. Tiempos estimados del segundo sprint.



4.4 MVP 3

4.4.1 Desarrollo MVP 3

En este nuestro sprint, se va a implementar las funcionalidades necesarias que permitan al usuario crear un conjunto de prendas y asignarlas a un calendario.

Crear conjunto manualmente

Una funcionalidad aporta al usuario la opción de crear un conjunto seleccionando varias prendas y poniéndole un nombre.

Pruebas de aceptación:

- El conjunto se crea con el nombre insertado.
- El conjunto se crea con las prendas seleccionadas.
- Las prendas para elegir son las que tiene el usuario en el armario.

Mostrar conjunto

El usuario accederá a la lista de conjuntos y seleccionando el conjunto que quiere mostrar puede ver las prendas que lo componen y el nombre.

Pruebas de aceptación:

- Se muestran todas las prendas del conjunto seleccionado.
- Se muestra el nombre del conjunto.

Borrar conjunto

El usuario selecciona la opción de borrar y el conjunto se borra de su cuenta.

Pruebas de aceptación:

- El conjunto se borra correctamente.

Asignar conjunto al calendario

Accediendo al calendario, el usuario puede elegir el día que quiere asignar un conjunto y añadirlo.

Pruebas de aceptación:

- Seleccionando un día del calendario puedes asignar un conjunto.
- El conjunto se asigna correctamente.
- Los días que tienen un conjunto asignado están diferenciados.

Mostrar conjunto asignado al calendario

Seleccionando un día con un conjunto asignado, el usuario puede acceder a la ficha de ese conjunto donde se muestran las prendas que lo componen y el nombre.

Pruebas de aceptación:

- Se muestran todas las prendas del conjunto correctamente.
- Se muestra el nombre del conjunto correctamente.
- El día seleccionado tiene un conjunto asignado.

Crear conjunto automáticamente

El usuario puede seleccionar que la creación del conjunto sea automática indicando solamente su nombre.

Pruebas de aceptación:

- El conjunto se crea con el nombre correcto.
- El conjunto se crea con prendas aleatorias.
- El usuario selecciona que quiere realizar un conjunto automáticamente.

Obtener color de una prenda automáticamente

Cuando el usuario añada una prenda, el sistema saca el color de dicha prenda y lo muestra en la ficha de la prenda.

Pruebas de aceptación:

- El color obtenido de la prenda es el correcto.
- Le muestra al usuario el color de la prenda.

Añadir icono al perfil

En el perfil del usuario aparece un icono con silueta de persona, simulando la su foto de perfil. Haciendo que el perfil sea más atractivo visualmente para el usuario.

Pruebas de aceptación:

- El icono aparece correctamente en el perfil del usuario.

En la tabla Tabla 9 pueden verse los tiempos estimados de desarrollo para los requisitos funcionales planteados en este tercer sprint.

Funcionalidad	Estimado
Crear conjunto manualmente	7h
Mostrar conjunto	5h
Borrar conjunto	3h
Asignar conjunto al calendario	20h
Mostrar conjunto asignado al calendario	5h
Crear conjunto automáticamente	5h
Obtener el color de una prenda automáticamente	7h
Añadir icono al perfil	30min
TOTAL	52h 30min

Tabla 9. Tiempos estimados del tercer sprint.

5. Tecnologías utilizadas

5.1 Visual Studio Code

Es una herramienta de código abierto desarrollada por Microsoft (Microsoft, 2021) para los principales sistemas operativos: Windows, Linux y macOS. Es un editor de código fuente que se caracteriza por proporcionar una gran cantidad de plugins diseñados por la comunidad, que pueden instalarse con facilidad. Una de las funcionalidades por lo que he elegido este editor es el que puedes abrir terminales en la propia herramienta, facilitando el uso. También tiene una buena integración con Git.

5.2 Gitlab

Gitlab es un servicio web basado en Git que proporciona alojamiento de repositorios, desarrollada por la propia GitLab Inc (GitLab, 2021).

Esta herramienta permite gestionar, administrar, crear y conectar los repositorios que tengas creados de manera gratuita, aunque estén en privado. También es de gran ayuda para tener un control de las versiones del proyecto.

Se ha decidido usar esta herramienta de control de versiones por dos motivos fundamentales. El primer motivo es que es gratuita, y el segundo motivo por las interesantes funcionalidades extra que proporciona. Una de funcionalidad extra que caracteriza a Gitlab es que proporciona de fábrica y de manera gratuita herramientas propias de integración continua, una gran característica para seguir una filosofía DevOps.

5.3 React Native

React Native (React Native, 2021) es un framework de JavaScript diseñado para crear aplicaciones en dispositivos móviles, tanto en iOS como en Android. Esta herramienta tiene muchas similitudes con React, el conocido framework para desarrollo web, ya que está basada en esta misma tecnología.

Es una tecnología muy joven, que se caracteriza con por su compatibilidad, ya que también está adaptándose para que la misma aplicación pueda visualizarse en un navegador sin muchos cambios.

5.4 Python

Python (Python, 2021) es un lenguaje de programación en auge, gracias a la facilidad de su sintaxis. Esta muy popularizado en el mundo de la inteligencia artificial, pero también se puede utilizar para realizar servicios web con la librería Flask.

Este lenguaje formara parte del backend, ya que unificara en un único lenguaje las funcionalidades que necesita una mayor carga computacional, como por ejemplo los algoritmos complejos de extracción de color, o para realizar los servicios web que conecte la aplicación con la base de datos.

5.5 SQL Server

SQL Server Express es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado por Microsoft (Microsoft, 2021) en los 80. Es muy popular ya que tiene una gran compañía proporcionando soporte. Por lo mencionado anteriormente es por lo que se ha decidido usar este sistema de gestión de datos para nuestra aplicación.

5.6 Flask

Flask (Flask, 2021) es una librería de Python que se considera un microframework ya que proporciona una gran cantidad de funcionalidades que facilitan la realización de servicios web para las aplicaciones. También se suele usar con frecuencia para crear aplicaciones web dinámicas.



6. Desarrollo de la aplicación

6.1 Especificación de requisitos

6.1.1 Identificación de Stakeholders

Los Stakeholders son grupos de personas que están involucradas de forma directa o indirecta en el producto. Tras analizar el dominio de nuestra aplicación, podemos indicar que los involucrados en nuestro caso son:

- Usuario
- Portales de venta de prendas de segunda mano
- Gerente
- Entidad bancaria

6.1.2 Perfiles de Stakeholders

A continuación, se clasifican los Stakeholders en directo o indirecto y el interés que tiene en el producto.

Nombre	Usuario directo (Sí/No)	Intereses
Usuario	Sí	Organizar su armario, así planificar su ropa, venta de la ropa que ya no usa.
Tienda venta de prendas de segunda mano	Sí	Publicar prendas en venta que los usuarios no usen.
Gerente	No	Conseguir beneficios con la aplicación.
Entidad bancaria	Sí	Recibe los pagos de las licencias de los usuarios.

Tabla 10. Perfiles de los Stakeholders.

6.1.3 Modelo del dominio

En el modelo del dominio que se muestra a continuación se puede observar como la aplicación está dividida en Usuario, Armario, Conjunto, Prenda, Imagen y Maleta correspondiendo a las clases que tienen relaciones entre sí.

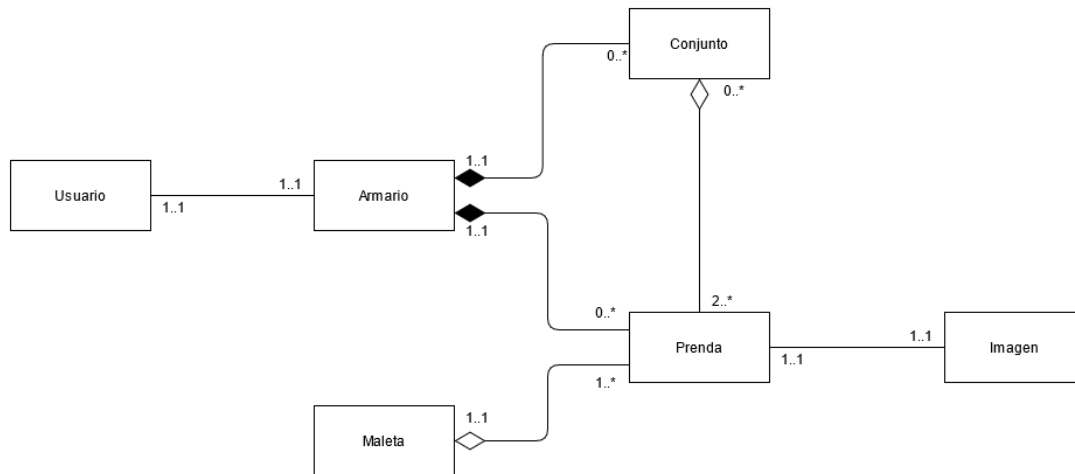


Figura 12. Modelo del dominio de la aplicación.

6.1.4 Diagrama de contexto

En el diagrama de contexto podemos observar el límite del sistema, así como la interacción del sistema con los actores.

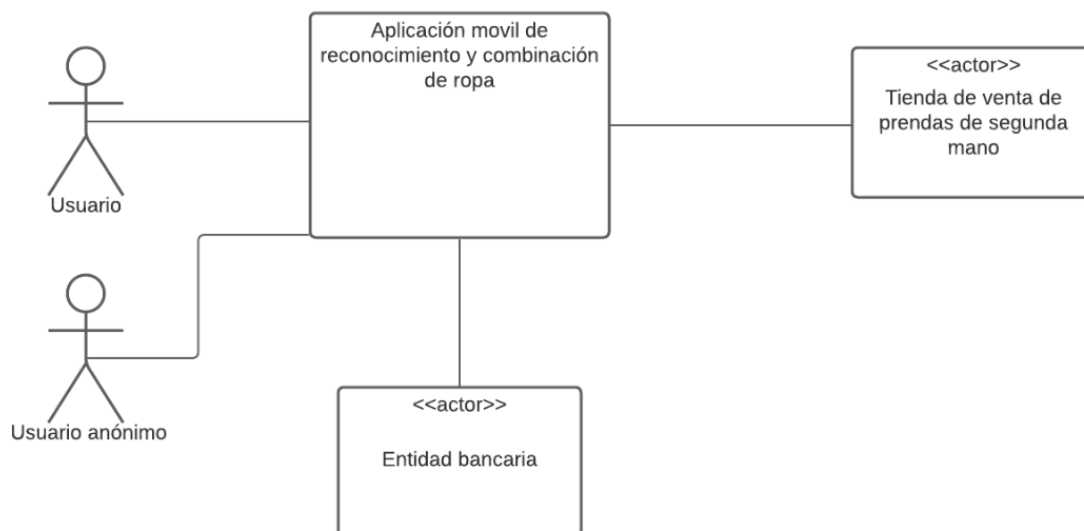


Figura 13. Diagrama de contexto de la aplicación.

6.1.5 Características de la aplicación

La aplicación está dividida en tres características, en las cuales se agrupan los requisitos funcionales detectados para la aplicación:

- *Gestión de prendas*
 - Añadir prenda desde fotografía
 - Añadir prenda desde la galería
 - Categorizar prenda
 - Mostrar prenda
 - Modificar prenda
 - Obtener color de una prenda automáticamente
 - Borrar prenda
 - Puntuar prenda
 - Vender prenda en una tienda de segunda mano
 - Compartir prenda
 - Realizar maleta de viaje
- *Gestión de conjuntos*
 - Crear conjunto manualmente
 - Crear conjunto automáticamente
 - Borrar conjunto
 - Mostrar conjunto
 - Puntuar conjunto
 - Asignar conjunto al calendario
 - Compartir conjunto
 - Mostrar conjunto asignado en el calendario
- *Gestión de usuario*
 - Crear cuenta de usuario
 - Borrar cuenta de usuario
 - Editar cuenta de usuario
 - Ver perfil del usuario
 - Pagar licencia
 - Autenticar usuario
 - Cerrar sesión usuario
 - Cambiar a modo daltónicos

6.1.6 Diagrama de clases

A continuación, se muestra el diagrama de clases de la aplicación que corresponde a la especificación estática del producto.

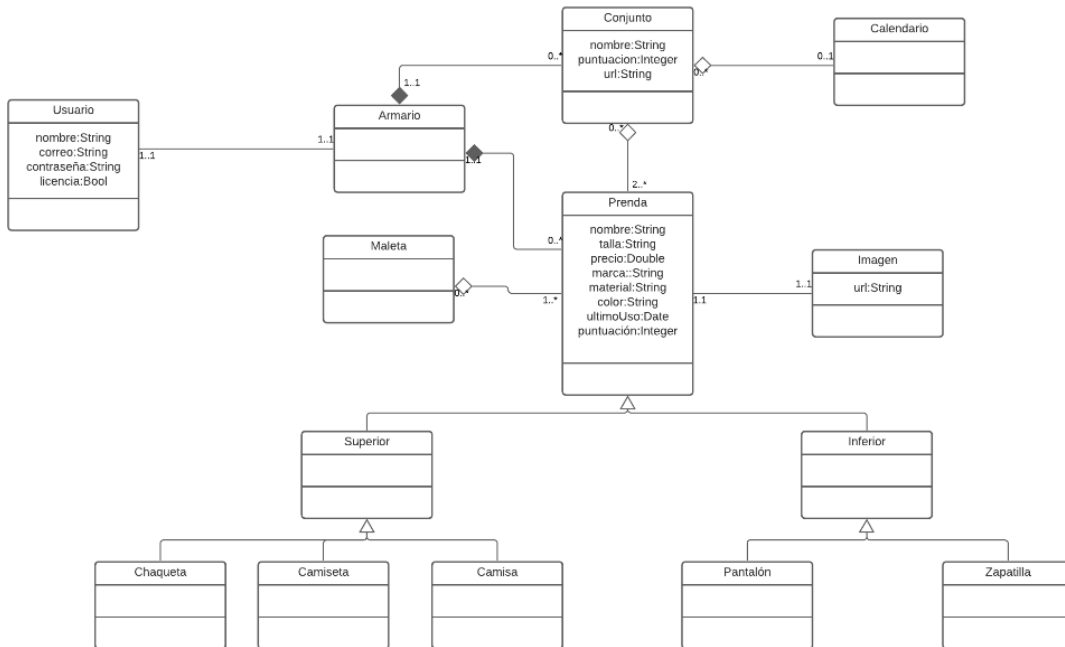


Figura 14. Diagrama de clases de la aplicación.

6.1.7 Diagrama de casos de uso

En el diagrama de casos de uso podemos observar la relación de cada actor con los diferentes casos de uso que tiene nuestra aplicación, describiendo las funcionalidades que soporta. A continuación, mostraremos los casos de uso del sistema agrupados por las tres características principales explicadas en la sección 6.1.5.



Gestor de prendas

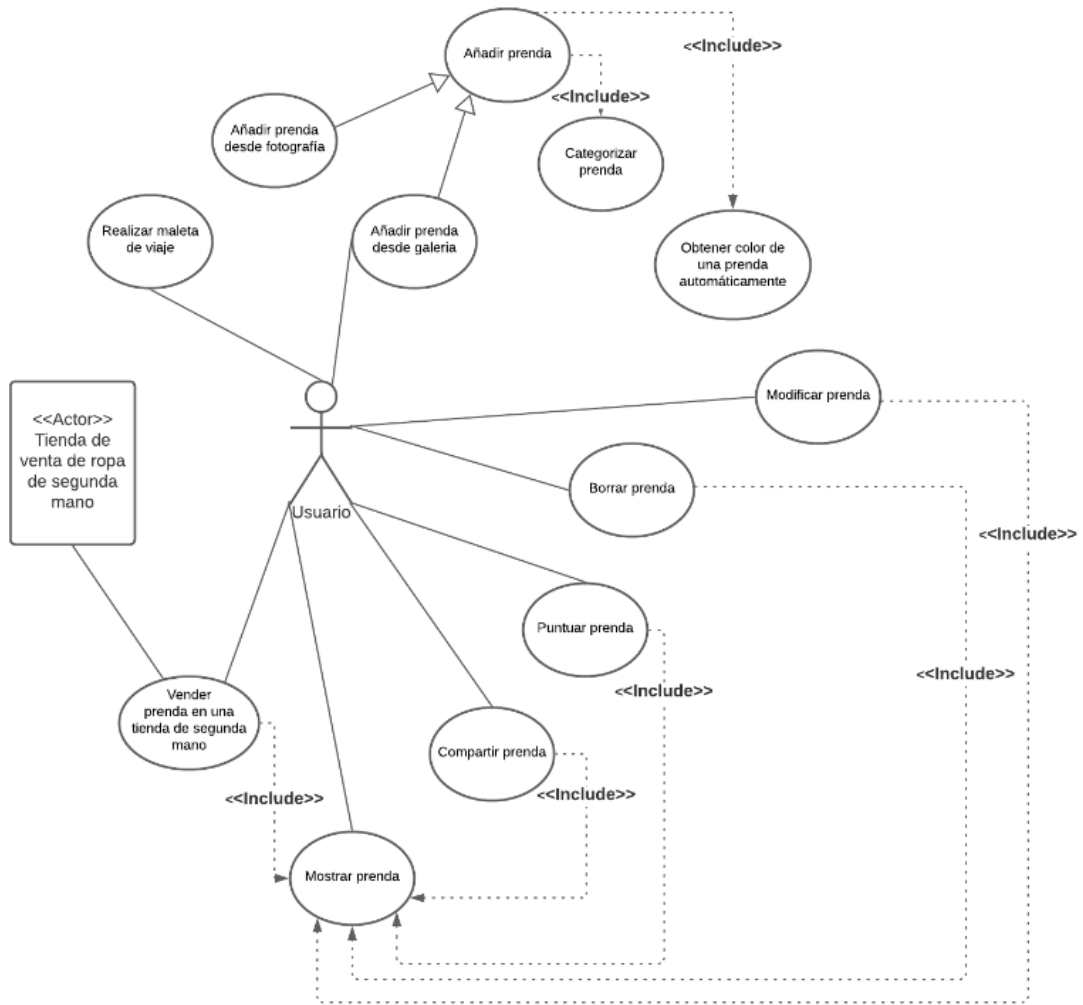


Figura 15. Diagrama de casos de uso del gestor de prendas.

Gestor de conjuntos

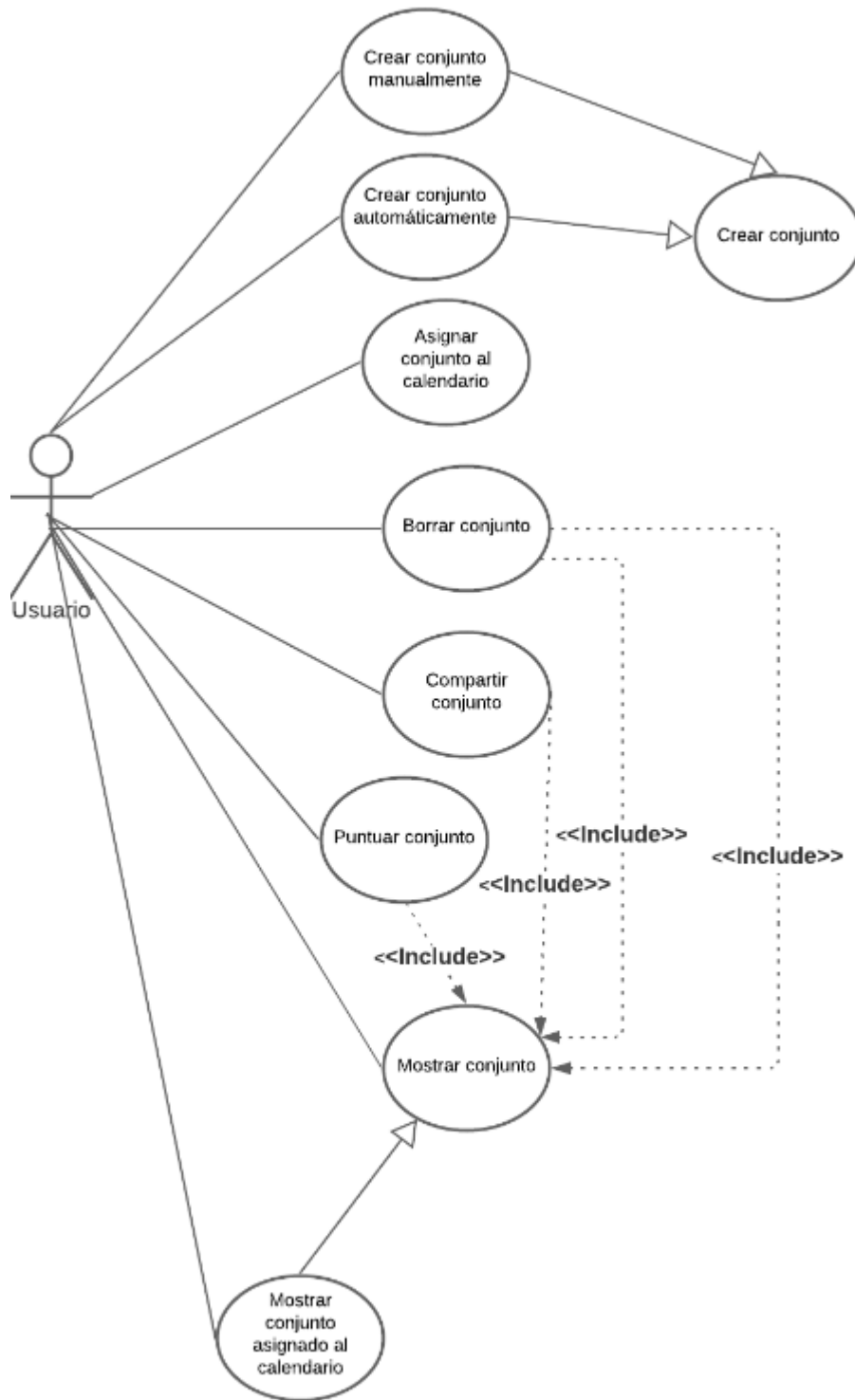


Figura 16. Diagrama de casos de uso del gestor de conjuntos.

Gestor de usuario

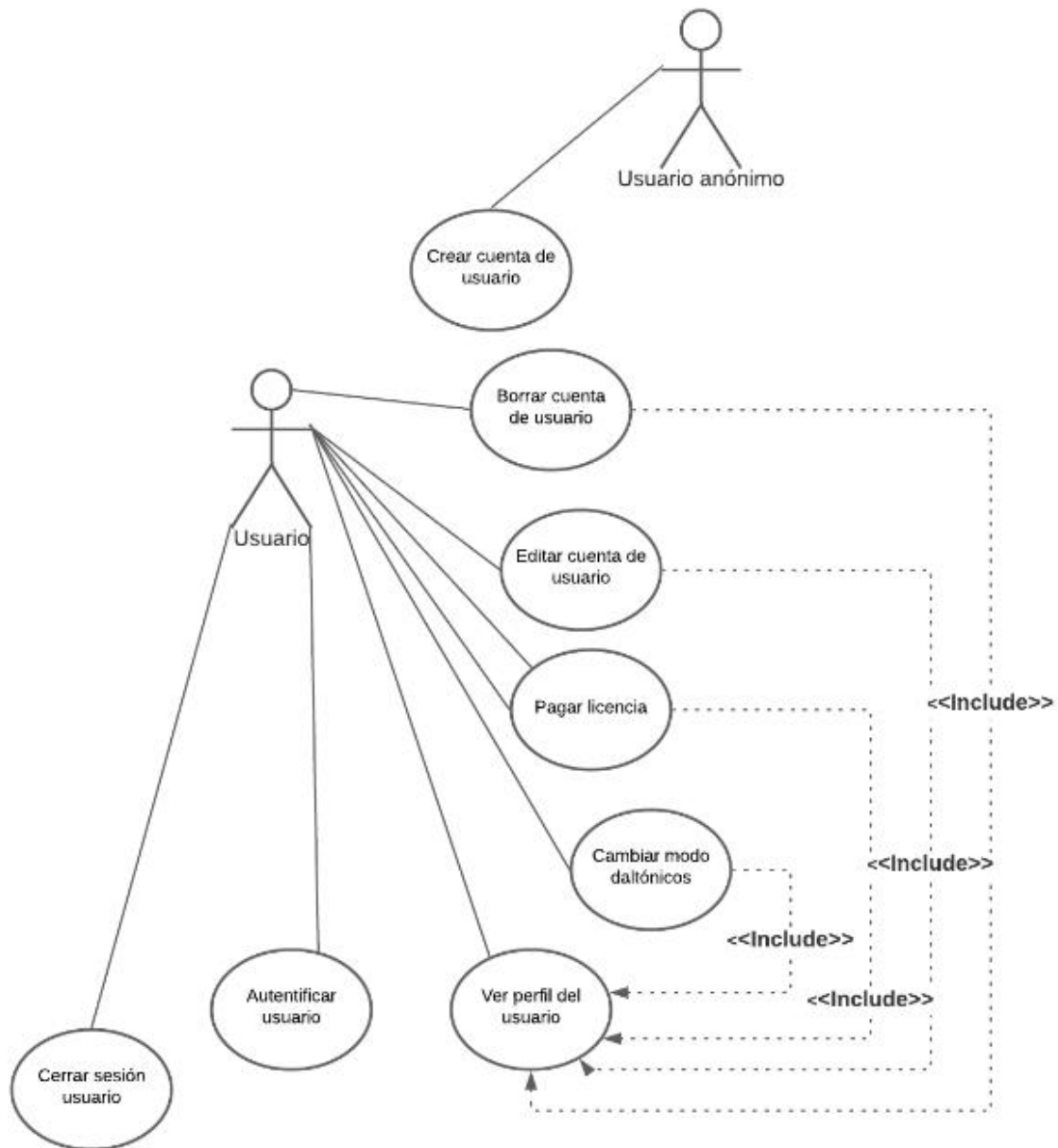


Figura 17. Diagrama de casos de uso del gestor de usuario.

6.1.8 Especificación de Casos de uso

A continuación, incluiremos una plantilla de descripción para cada uno de los casos de usos mencionados anteriormente. Nuevamente, los agruparemos por las características funcionales del sistema.

Gestión de prendas

Referencia:	GPO1
Nombre:	Añadir prenda desde fotografía
Descripción	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de añadir.2. El sistema le ofrece la opción de crearlo desde una fotografía o añadirlo desde la galería.3. Selecciona la opción de fotografía.4. El sistema activa la cámara5. Realiza una foto a la prenda.6. El sistema recupera la fotografía realizada.7. Se añade la prenda al armario.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GPO2
Nombre:	Añadir prenda desde la galería
Descripción	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción de añadir.2. El sistema le ofrece la opción de crearlo desde una fotografía o añadirlo desde la galería.3. Selecciona la opción de galería.4. El sistema le muestra su galería de fotos.5. Selecciona la fotografía que desea.6. El sistema recupera la fotografía seleccionada.7. Se añade la prenda al armario.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GPO3
Nombre:	Categorizar prenda
Descripción	<ol style="list-style-type: none">1. Selecciona la prenda que quiere categorizar.2. El sistema muestra al usuario los datos de la imagen, con posibilidad de editar sus datos (Nombre, Temporada, Color, Precio).3. El usuario inserta los datos que le interesan.4. El sistema almacena la imagen con los datos insertados por el usuario.
Actor	Usuario
Relaciones	Incluye de GPO1
Precondición	



Referencia:	GPO4
Nombre:	Obtener color de una prenda automáticamente
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la prenda, 2. El sistema le devuelve la prenda con sus características, incluyendo el color de la prenda.
Actor	Usuario
Relaciones	Incluye de GPO1
Precondición	Tener una prenda en el armario.

Referencia:	GPO5
Nombre:	Borrar prenda
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la prenda que se quiere añadir. 2. El sistema le muestra la prenda que quiere borrar con sus características. 3. El usuario accede a la opción de eliminar. 4. El sistema borra la prenda del armario del usuario.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener una prenda en el armario.

Referencia:	GPO6
Nombre:	Puntuar prenda
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la prenda que quiere puntuar. 2. El sistema le muestra la prenda y un sistema de puntuación para ella. 3. El usuario selecciona la puntuación que le quiere poner a la prenda. 4. El sistema almacena la puntuación de la prenda.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener una prenda en el armario.

Referencia:	GPO7
Nombre:	Vender prenda en una tienda de segunda mano
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la prenda que desea vender. 2. El sistema le muestra portales de venta online.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener una prenda en el armario.

Referencia:	GP08
Nombre:	Compartir prenda
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la prenda que quiere compartir. 2. El sistema le muestra una opción para compartir la prenda. 3. El usuario accede a la opción de compartir. 4. El sistema le da a elegir al usuario la red social en la que quiere compartir la prenda. 5. El usuario selecciona la red social que desea. 6. El sistema le redirige a la red social seleccionada y crea una publicación con la imagen de la prenda.
Actor	Usuario
Relaciones	Tener una prenda en el armario
Precondición	

Referencia:	GP09
Nombre:	Realizar maleta de viaje
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la opción para realizar una maleta de viaje. 2. El sistema selecciona prendas de su armario y se las muestra. 3. Si el usuario lo desea, puede borrar prendas de la maleta y añadir nuevas prendas.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener más de una prenda en el armario.

Referencia:	GP10
Nombre:	Mostrar prenda
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la sección de prendas. 2. El sistema le muestra las prendas que tiene en su armario. 3. Selecciona la prenda que quiere ver. 4. El sistema muestra al usuario la ficha de la prenda.
Actor	Usuario
Relaciones	Incluye de GP05, GP08, GP07, GP06, GP05
Precondición	



Gestión de conjuntos

Referencia:	GCo1
Nombre:	Crear conjunto manualmente
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la sección de conjuntos. 2. Accede a la opción de creación de conjunto. 3. El sistema le da a elegir entre crearlo manual o automáticamente. 4. El usuario selecciona la opción de manual. 5. El sistema le muestra las prendas que tiene en su armario de forma ordenada. 6. Selecciona las prendas que quiere poner en el conjunto. 7. El sistema almacena el conjunto con las prendas seleccionadas.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GCo2
Nombre:	Crear conjunto automáticamente
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la sección de conjuntos. 2. Accede a la opción de creación de conjunto. 3. El sistema le da a elegir entre crearlo manual o automáticamente. 4. Selecciona la opción de automático. 5. El sistema almacena con conjunto con prendas aleatorias.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GCo3
Nombre:	Borrar conjunto
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la sección de conjuntos. 2. El sistema le muestra los conjuntos que tiene el usuario. 3. Selecciona el conjunto que quiere borrar. 4. El sistema le muestra el conjunto con las prendas que lo conforman, así como una opción para eliminarlo. 5. Selecciona la opción de eliminar. 6. El sistema elimina el conjunto.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener un conjunto creado.

Referencia:	GCo4
Nombre:	Puntuar conjunto
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al conjunto que quiere puntuar. 2. El sistema le muestra el conjunto y un sistema de puntuación para él. 3. El usuario selecciona la puntuación que le quiere poner al conjunto. 4. El sistema almacena la puntuación del conjunto.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener un conjunto creado.

Referencia:	GCo5
Nombre:	Asignar conjunto al calendario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al calendario de la aplicación. 2. Selecciona un día. 3. El sistema le muestra los conjuntos que tiene en el armario. 4. Selecciona el conjunto que quiere asignar. 5. El sistema almacena el conjunto al día seleccionado.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener un conjunto creado.

Referencia:	GCo6
Nombre:	Compartir conjunto
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al conjunto que quiere compartir. 2. El sistema le muestra una opción para compartir el conjunto. 3. El usuario accede a la opción de compartir. 4. El sistema le da a elegir al usuario la red social en la que quiere compartir el conjunto. 5. El usuario selecciona la red social que desea. 6. El sistema le redirige a la red social seleccionada y crea una publicación con la imagen de las prendas del conjunto.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener un conjunto creado.



Referencia:	GCo7
Nombre:	Mostrar conjunto asignado en el calendario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al calendario de la aplicación 2. Selecciona un día que tenga asignado un conjunto. 3. El sistema muestra el conjunto con las prendas que lo forman.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	Tener un conjunto asignado en el calendario.

Referencia:	GCo8
Nombre:	Mostrar conjunto
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la sección de conjuntos. 2. El sistema muestra los conjuntos que tiene creado el usuario. 3. Selecciona el conjunto que quiere ver. 4. Se le muestra al usuario las prendas que tiene el conjunto.
Actor	Usuario
Relaciones	Incluye de GCo6, GcCo4, GCo3
Precondición	

Gestión de usuario

Referencia:	GU01
Nombre:	Crear cuenta de usuario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la opción de registrarse. 2. El sistema le muestra un formulario con datos a rellenar (Nombre de usuario, Correo electrónico y contraseña). 3. Rellena los datos del formulario. 4. Confirma la creación de la cuenta. 5. El sistema almacena al usuario y redirige al usuario a la ventana de ingresar.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GU02
Nombre:	Borrar cuenta de usuario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a su perfil. 2. El sistema le muestra su perfil con una opción para eliminarlo. 3. Selecciona la opción de borrar cuenta.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GU03
Nombre:	Editar cuenta de usuario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a su perfil. 2. El sistema le muestra su perfil con campos editables. 3. El usuario edita los datos que quiere modificar. 4. El sistema actualiza los datos nuevos del usuario.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GU04
Nombre:	Ver perfil del usuario.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la opción de perfil. 2. El sistema muestra los datos del usuario.
Actor	Usuario
Relaciones	Incluye de GU07, GU03, GU02
Precondición	

Referencia:	GU05
Nombre:	Pagar licencia
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la opción a su perfil. 2. El sistema le muestra una opción para activar la licencia. 3. Selecciona la opción de activar licencia. 4. Redirige al usuario a la web de la entidad bancaria para procesar el pago. 5. Una vez ha realizado el pago, el sistema activa la licencia al usuario.
Actor	Usuario
Relaciones	Entidad bancaria
Precondición	No tener la licencia comprada aún.

Referencia:	GU06
Nombre:	Autenticar usuario
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la aplicación 2. Rellena su usuario y contraseña. 3. Selecciona la opción de acceder. 4. El usuario accederá a la ventana principal de la aplicación.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

Referencia:	GU07
Nombre:	Cambiar a modo daltónicos.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a su perfil. 2. El sistema muestra una opción para daltónicos. 3. Selecciona la opción para daltónicos. 4. La aplicación cambiara los colores a los asignados para para este modo. 5.
Actor	Usuario
Relaciones	
Precondición	

6.2 Diseño

6.2.1 Patrones de diseño

El patrón arquitectónico que vamos a aplicar en la aplicación es el patrón de capas. En nuestro caso, tendremos 3 capas como podemos ver en la Figura 18

- Capa de presentación: Será la encargada de representar la información que el sistema quiere mostrar al usuario. Será construida con React Native.
- Capa de lógica de negocios: Recibirá la información de la capa de persistencia, aplicará las reglas a cumplir y transmitirá la información a la capa superior. Estará desarrollada con Python. Esta capa trabajará con servicios web, proporcionando a la capa de presentación la información necesaria mediante peticiones GET o POST.
- Capa de persistencia: Es la capa que se encargará de la persistencia de los datos de nuestra aplicación. SQL Server es la herramienta elegida para llevar a cabo esta tarea.

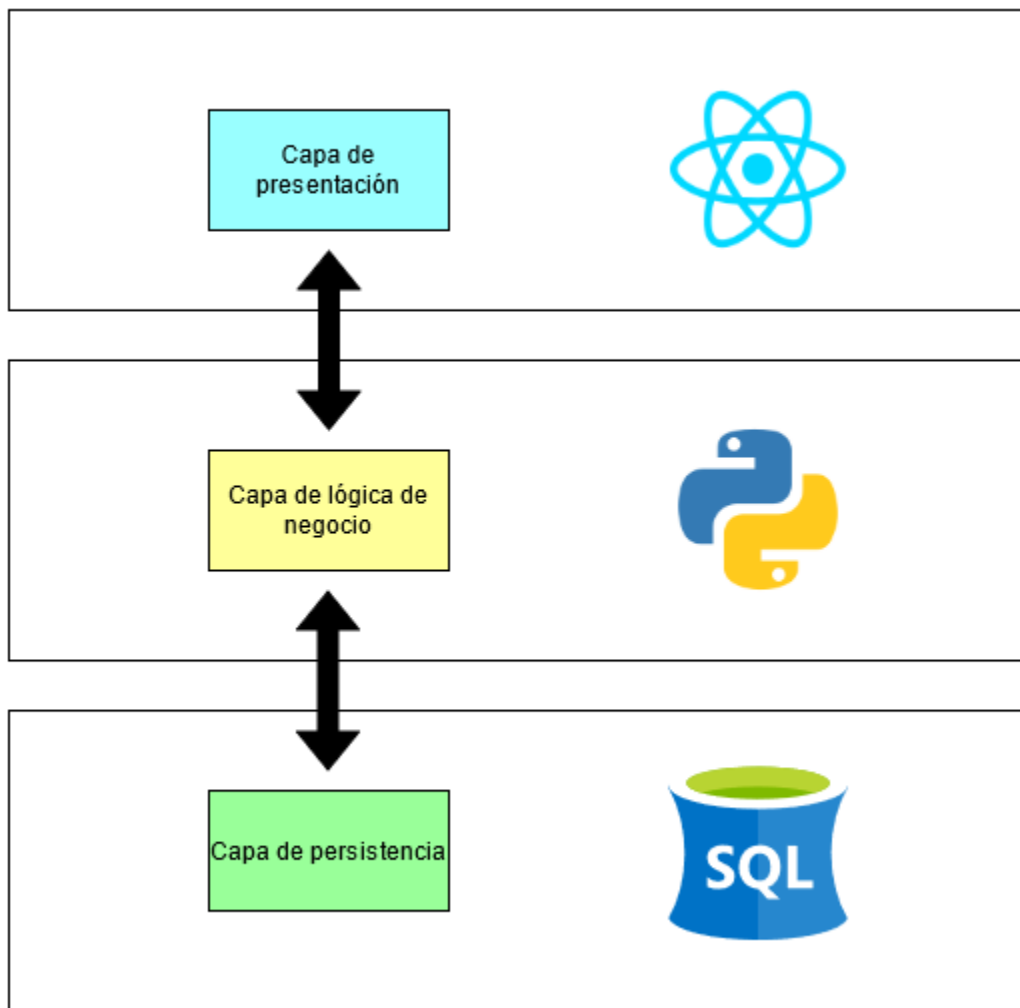


Figura 18. Arquitectura de la aplicación.

Otro patrón que vamos a aplicar es el patrón Fábrica, donde se define una interfaz para crear familias de objetos relacionados sin especificar las clases concretas. Específicamente, en la aplicación será muy útil para poder crear los diferentes tipos de ropa y añadir más tipos de prendas en un futuro, ya que sería crear una nueva clase implementando la interfaz de Prenda. También tendrá una gran utilidad para poder conocer el tipo de la prenda de forma más ordenada.

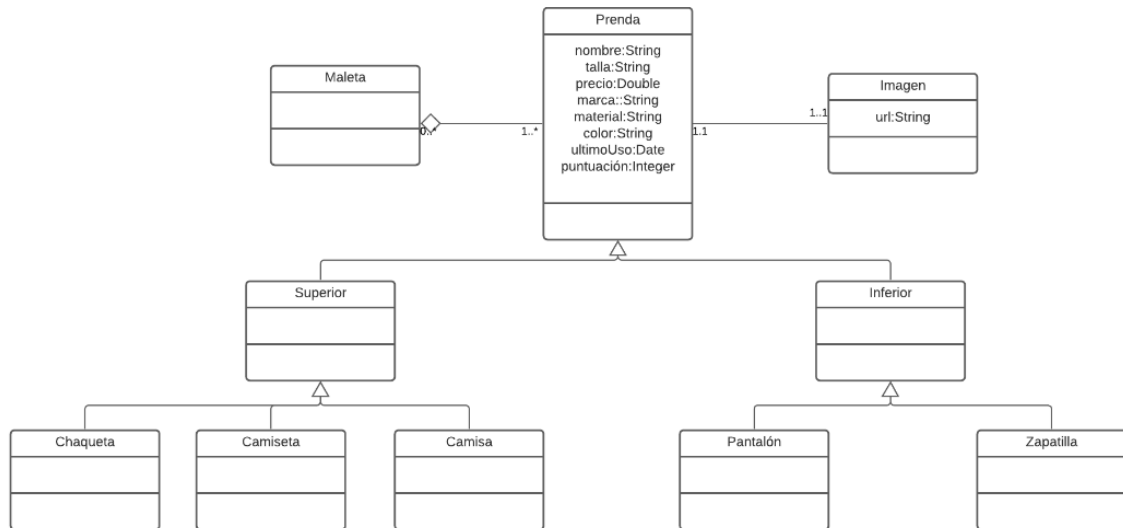


Figura 19. Clases que realizan el patrón Fábrica en la aplicación.

6.2.2 Prototipos de interfaz

Se han realizado una serie de prototipos para facilitar el desarrollo de la aplicación. A continuación, se muestran los prototipos que se han ido diseñando para cada uno de los sprints.

MVP 1

Los prototipos del primer sprint se centraron en la interacción del usuario, dándole la posibilidad de acceder con una cuenta y añadir una prenda a la aplicación.

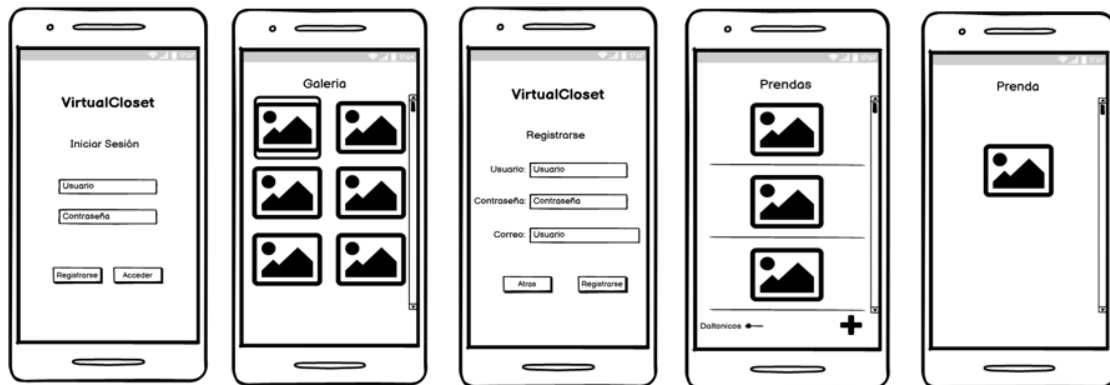


Figura 20. Prototipos de la aplicación en el primer sprint.

MVP 2

En este segundo sprint se desarrolló las funcionalidades que podía hacer el usuario con la prenda, permitiéndole añadirle atributos, así como luego visualizarlas de forma más ordenada.



Figura 21. Prototipos de la aplicación en el segundo sprint.

MVP 3

En el tercer sprint se ha desarrollado el módulo de conjuntos, permitiendo al usuario realizar un conjunto seleccionando varias prendas y posteriormente asignándolo a un día en el calendario.



Figura 22. Prototipos de la aplicación en el tercer sprint.

6.3 Programación

Durante todo el proceso de programación de la aplicación se ha tratado de representar todas las interfaces de forma que personas con problemas cognitivos no tengan dificultades para usarlas. Por ello se ha optado por diseños minimalistas, donde no abunde la diversidad de colores.

Por otro lado, también se ha tratado de que la interacción del usuario sea sencilla y agradable, teniendo una barra inferior para moverte por las diferentes categorías (Prendas, Conjuntos o Calendario). Para ayudar al usuario a la hora de encontrar sus prendas, se ha dividido en una barra superior donde el usuario elige si quiere visualizar las prendas de superiores o inferiores, y posteriormente las categorías que puede desplegar, como camiseta, camisa o chaqueta.

A continuación, se va a indicar los resultados de cada uno de los MVP desarrollados

6.3.1 Resultado MVP 1

El resultado obtenido del primer sprint es un prototipo funcional donde podemos registrar nuestro usuario y acceder a la aplicación con él. Posteriormente podemos añadir prendas a nuestro armario seleccionándola de la galería de imágenes.

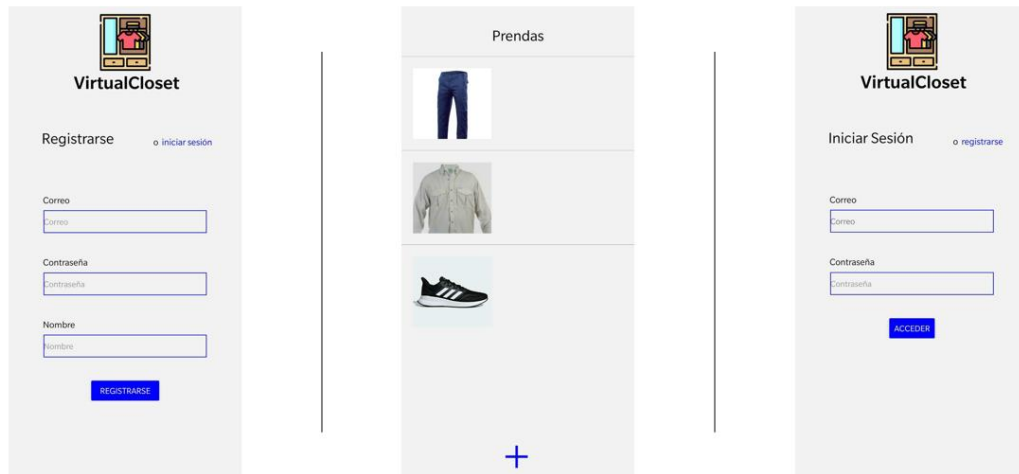


Figura 23. Imágenes de la aplicación al finalizar el primer Sprint.

6.3.2 Revisión MVP 1

Durante la revisión del primer MVP desarrollado se ha visto que una vez una persona inicia sesión, aparece la lista de prendas vacía hasta que se completa la transacción para obtener las prendas. Por ello se ha decidido añadir una funcionalidad de mejora para el siguiente Sprint donde aparezca una pantalla de carga hasta que se complete la transacción, para que la aplicación no parezca tener estados inestables.

Respecto al tiempo invertido en cada una de las funcionalidades nueva de este primer sprint, se puede apreciar una desviación significativa en “Mostrar prenda” ya que han surgido problemas para insertar la imagen de la prenda en la base de datos. A continuación, podemos ver la tabla de tiempo del primer sprint.

Funcionalidad	Estimado	Invertido	Diferencia
Añadir prenda desde galería	5h	5h 30min	+30min
Mostrar prenda	2h	10h	+8h
Crear cuenta de usuario	3h	1h 50min	-1h 10min
Autenticar usuario	2h	1h 15min	-45min
TOTAL	12h	18h 35min	+6h 35min

Tabla 11. Tiempos de desarrollo finales del primer sprint.

6.3.3 Resultado MVP 2

Como resultado del segundo experimento hemos obtenido la capacidad de poder categorizar las prendas para obtener un armario más ordenado y que resulte al usuario más fácil encontrar la ropa. El usuario también puede acceder a la información relativa a su perfil, así como poder acceder a una aplicación de venta de artículos de segunda mano para vender la prenda si lo desea.

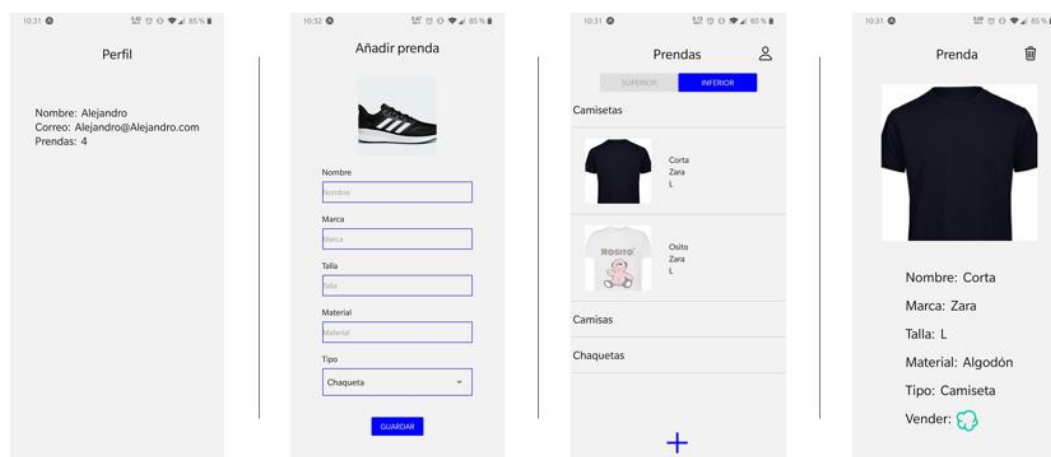


Figura 24. Imágenes de la aplicación con las novedades del segundo sprint.

6.3.4 Revisión MVP 2

Durante la revisión del segundo experimento, se observó que la sección del perfil del usuario quedaba muy simple, por lo que se añadió una funcionalidad de mejora para siguiente sprint donde se añade un icono predefinido al usuario.

Funcionalidad	Estimado	Invertido	Diferencia
Cargando prendas	2h	1h	-1h
Categorizar prenda	5h	5h y 30min	+30min
Ordenar prendas por tipo	5h	7h	+2h
Borrar prenda	1h	1h	-
Ver perfil de usuario	2h	2h	-
Vender prenda en una tienda de segunda mano	3h	1h	2h
TOTAL	18h	17h 30min	-30min

Tabla 12. Tiempos de desarrollo finales del segundo sprint.

El tiempo dedicado en el desarrollo de cada una de las funcionalidades de este sprint fueron acorde a las horas estimado, no se ha detectado ninguna funcionalidad que haya

tenido una gran desviación. Como podemos observar en la Tabla 12, la diferencia entre el tiempo estimado e invertido es de 30 minutos.

6.3.5 Resultado MVP 3

A continuación, se muestran todas las interfaces que contiene este tercer MVP, donde se han añadido las funcionalidades de crear un conjunto, tanto manual como automático, así como el poder asignar conjuntos al calendario. Para mostrar el resultado se van a separar las imágenes las características de la aplicación mencionadas anteriormente.

Gestor de usuario



Figura 25. Imágenes del gestor de usuario.

Gestor de prendas

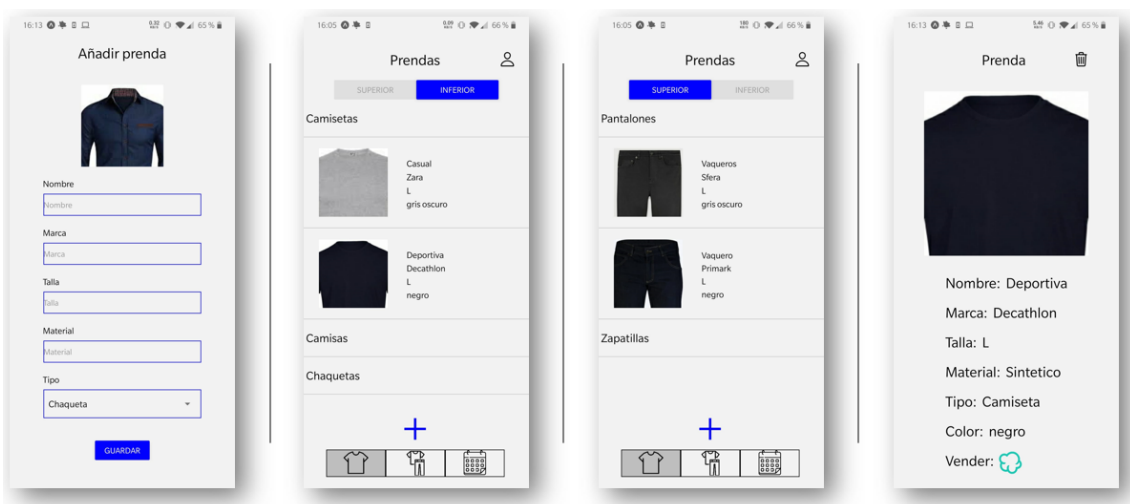


Figura 26. Imágenes del gestor de prendas.

Gestor de conjuntos

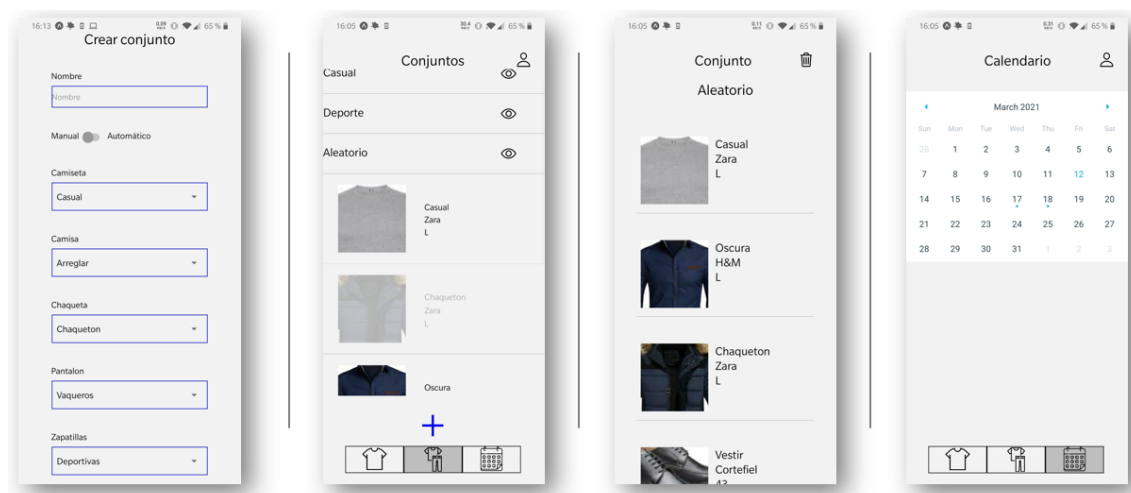


Figura 27. Imágenes del gestor de prendas.

6.3.6 Revisión MVP 3

Durante la revisión de este MVP se ha visto como el Sistema de reconocimiento de imágenes no funciona a la perfección, por lo que sería interesante mejorar el algoritmo en un futuro.

Al crear un conjunto se puede seleccionar tanto camisa como camiseta, aunque haya conjuntos en los cuales se pueden combinar ambos, se debe de por elegir si quieres añadir o no camiseta, actualmente la aplicación obliga a crear un conjunto con ambas prendas.

Funcionalidad	Estimado	Invertido	Diferencia
Crear conjunto manualmente	7h	15h	+8h
Mostrar conjunto	5h	4h 15min	-45min
Borrar conjunto	3h	1h 30min	-1h 30min
Asignar conjunto al calendario	20h	20h	-
Mostrar conjunto asignado al calendario	5h	7h 30min	+2h 30min
Crear conjunto automáticamente	5h	3h	-2h
Obtener el color de una prenda automáticamente	7h	5h	-2h
Añadir icono al perfil	30min	30min	-
TOTAL	52h 30min	56h 45min	+4h 15min

Tabla 13. Tiempos de desarrollo finales del tercer sprint.

Respecto al tiempo dedicado a cada una de las funcionalidades de este sprint se aprecia una mayor desviación a la hora de crear conjuntos manualmente, ya que surgieron problemas similares al primer sprint con el tratamiento de las imágenes de los conjuntos. Por otro lado, “borrar conjunto” tuvo un tiempo dedicado mucho menor ya que su desarrollo fue más simple del pensando inicialmente. Conclusiones y trabajo futuro

7. Conclusiones y trabajo futuro

La aplicación desarrollada ofrece de forma muy sencilla una forma de poder ordenar y gestionar tu armario de forma virtual. También sirve de gran apoyo para aquellas personas que tengan dificultades cognitivas, gracias a su diseño. Por otro lado, detectar el color de las prendas que añadas a tu armario, asignar conjuntos a un calendario y crear conjuntos de forma automática son las características más destacables que sirven de ayuda a este tipo de personas.

Centrándonos en este último punto, una de las funcionalidades a desarrollar en futuros sprint sería la mejora del algoritmo para la creación de conjuntos, para que aquellos usuarios que lo necesiten puedan obtener conjuntos totalmente acordes al momento.

También es una aplicación enfocada a todas aquellas personas que quieren tener un mayor orden en su armario, ya que añadiendo y creando conjuntos pueden tenerlo totalmente ordenado, incluso en un futuro desarrollo puede usarse para ordenar las prendas que se desean vender, ya que permite almacenar las prendas y acceder a portales de venta online de objetos de segunda mano.

Por otro lado, como todo proyecto, debe de tener una ganancia económica que se debe de comenzar a implantar mediante el sistema de licencias, así como la publicidad que le aparece al usuario al interactuar con la aplicación, sin llegar a ser intrusiva y que pueda dificultar al usuario en el uso diario de la aplicación. Esta funcionalidad se debe de comenzar a implantar en cuando se quiere lanzar la aplicación al mercado.

Entrando a la parte más técnica de la aplicación, se ha decidido conectar el Frontend y el Backend mediante servicios web para mejorar la capacidad de la aplicación a escalar en un futuro, incluso desarrollarse en otros dispositivos si hiciera falta, por lo que sería interesante en un futuro poder implementar la aplicación en dispositivos con sistemas operativos diferentes, para aumentar la cantidad de usuarios que se pueden atraer a la aplicación.

A nivel personal, a través de este proyecto he podido comprobar como la formación recibida durante el grado me ha permitido desarrollar un producto desde la concepción de este. En concreto, considero que me han sido especialmente útil las asignaturas de Proceso de Software y Proyecto de Ingeniería del Software, donde nos enseñan a desarrollar un producto con una metodología ágil, clave para poder acabar el producto con éxito.



Por otro lado, estas asignaturas se apoyan en unas bases fundamentales que se han ido adquiriendo en otras asignaturas, como en Interfaces Persona Computador, donde diseñamos nuestro primer producto en la carrera y comenzamos a realizar programas más complejos. Posteriormente, Ingeniería del software nos enseña las técnicas necesarias para obtener un software de calidad, poniéndolo en práctica desarrollando nuestro segundo proyecto del grado.

Otro factor clave para desarrollar la aplicación ha sido la base de datos y gracias a la asignatura Base de Datos tenía los conocimientos necesarios para realizarla. Diseño de software enseña las buenas prácticas a la hora de programar, así como patrones de diseño que hacen que el producto sea más robusto y ordenado. Finalmente, para comenzar a desarrollar un producto es muy importante conocer los requisitos de la aplicación y para llevar a cabo esta tarea he usado lo enseñado en Análisis y Especificación de requisitos.

Por último, en el desarrollo de este trabajo he podido aplicar y afianzar todos los conocimientos obtenidos durante la carrera, viviendo cada uno de los pasos que tienen tanto el desarrollo de un producto como un trabajo de estas características.

8. Referencias

- BF Apps 4 You. (13 de 02 de 2021). *Mi Armario*. Obtenido de <http://www.miarmarioapp.com/>
- Deloitte. (13 de 02 de 2021). *Deloitte*. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-react-native.html>
- El Androide libre. (13 de 02 de 2021). *El español*. Obtenido de <https://elandroidelibre.elespanol.com/2015/05/la-publicidad-en-las-apps-android-desde-un-punto-de-vista-tecnico.html>
- Flask. (13 de 02 de 2021). *Flask*. Obtenido de <https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x/>
- GitLab. (13 de 02 de 2021). *GitLab*. Obtenido de <https://about.gitlab.com/>
- huaman, W. C. (16 de 02 de 2021). *Medium*. Obtenido de <https://medium.com/@maniakhitoccori/los-10-patrones-comunes-de-arquitectura-de-software-d8b9047edfob>
- Microsoft. (13 de 02 de 2021). *Microsoft*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-downloads>
- Microsoft. (13 de 02 de 2021). *Visual Studio*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/>
- Ortega, J. M. (16 de 02 de 2021). *Medium*. Obtenido de <https://medium.com/@jmz12/patrones-de-dise%C3%B1o-en-js-43beab8f5756>
- Pedrag Simonovski. (13 de 02 de 2021). *PlayStore*. Obtenido de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fabu.modman>
- Python. (13 de 02 de 2021). *Python*. Obtenido de <https://www.python.org/>
- Rabbit Tech Inc. (13 de 02 de 2021). *Smart Closet*. Obtenido de <https://smartcloset.me/>
- React Native. (13 de 02 de 2021). *React Native*. Obtenido de <https://reactnative.dev/>
- standing ovation inc. (13 de 02 de 2021). *Closet*. Obtenido de <https://play.google.com/store/apps/details?id=fashion.style.coordinate.app.xz>
- StyleVault Inc. (13 de 02 de 2021). *YourCloset*. Obtenido de <https://www.yourclosetapp.com/>
- Webytecno. (13 de 02 de 2021). *Webytecno*. Obtenido de <https://webytecno.com.ar/quevestir/>

