

SISTEMA BASADO EN UNA APLICACIÓN MÓVIL DE VENTAS DE JOYAS PARA GENERAR UN INGRESO ECONÓMICO ALTERNATIVO A MADRES CABEZA DE HOGAR

Realizado por:

WILLAN DAVID ESCOBAR RUEDA
DIEGO MAURICIO RANGEL SARMIENTO

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Electrónica
Bogotá, Colombia
2023



SISTEMA BASADO EN UNA APLICACIÓN MÓVIL DE VENTAS
DE JOYAS PARA GENERAR UN INGRESO ECONÓMICO
ALTERNATIVO A MADRES CABEZA DE HOGAR

Realizado por:
WILLAN DAVID ESCOBAR RUEDA
DIEGO MAURICIO RANGEL SARMIENTO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
INGENIERO ELECTRÓNICO

Dirigido por:
MSc.Dario Alejandro Segura Torres

Grupo de Investigación MEM (Modelado-Electrónica-Monitoreo)
Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Electrónica
Bogotá, Colombia
2023

Autoridades de la Universidad

Rector General

R.P. Fray, Álvaro José Arango Restrepo, O.P.

Vicerrector Administrativo Y Financiero General

R.P. Fray, Hernán Yesid Rivera Roberto, O.P.

Vicerrector Académico General

R.P. Fray, Mauricio Antonio Cortés Gallego, O.P.

Secretario General

Dra. Ingrid Lorena Campos Vargas

Decano División De Ingenierías

R.P. Fray, Javier Antonio Hincapié Ardila, O.P.

Secretaria De División

E.C. Luz Patricia Rocha Caicedo

Decano Facultad De Ingeniería Electrónica

Ing. Carlos Andrés Torres Pinzón, PhD.

Nota de Aceptación

El trabajo de grado titulado «**Sistema basado en una aplicación móvil de ventas de joyas para generar un ingreso económico alternativo a madres cabeza de hogar**» realizado por los estudiantes **Willan David Escobar Rueda y Diego Mauricio Rangel Sarmiento** cumple con los requisitos exigidos por la **Universidad Santo Tomás** para optar al título de **Ingeniero Electrónico**.

Dario Alejandro Segura Torres: _____

Armando Mateus Rojas: _____

Sindy Paola Amaya: _____

Bogotá D.C. _____ de 2023.

Advertencia

La Universidad Santo Tomás no se hace responsable de las opiniones y conceptos expresados en el trabajo de grado, solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma ni a la moral católica y porque el trabajo no tenga ataques personales y únicamente se vea el anhelo de buscar la verdad científica.

Capítulo III –Art. 46 del Reglamento de la Universidad Santo Tomás.

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de grado a nuestras familias, quienes han estado presentes con su apoyo durante todo nuestro proceso académico. Sin ellos, nada de esto sería posible.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios, a nuestros padres, a nuestro director, a los docentes, a nuestros compañeros, a las madres cabezas de hogar y al Centro de Proyección Social de la Universidad por permitirnos lograr que este proyecto se realizara de la mejor manera posible. Agradecemos el apoyo, el tiempo, el conocimiento y la paciencia que nos brindaron de manera constante y en todo momento, especialmente durante la ejecución de nuestro proyecto de grado.

Resumen

El proyecto de grado muestra el proceso de diseño, implementación y uso de una aplicación móvil desarrollada en Flutter para la venta de joyas, con el propósito de que pueda ser utilizada por madres cabeza de hogar. Este proyecto se llevó a cabo en colaboración con el Centro de Proyección Social de Cazucá, involucrando a las madres que forman parte de este. Esto cobra especial relevancia debido a que las madres cabeza de hogar en Colombia constituyen un grupo vulnerable. Con este proyecto, se buscó generar una actividad económica que puedan aprovechar. Al trabajar con el Centro de Proyección Social, nuestra meta fue hacer el proyecto lo más realista posible.

Se implementó el diseño de prototipos de acuerdo con el lineamiento del libro *Effective prototyping for software makers* donde se buscó generar una propuesta lo más concreta y coherente posible para evitar propuestas dispersas o cambios repentinos sobre la marcha que se traducirían en pérdida de tiempo. Además, se basó en las heurísticas de Jacob Nielsen, que fueron nuestra guía para verificar la buena aceptación de la aplicación. Se utilizaron estas heurísticas para crear un cuestionario dirigido a las madres cabeza de hogar, con el fin de obtener retroalimentación crítica sobre el proyecto.

Abstract

The graduation project illustrates the process of designing, implementing, and using a mobile application developed in Flutter for the sale of jewelry, with the purpose of making it usable by single mothers. This project was carried out in collaboration with the Social Projection Center of Cazucá, involving the mothers who are part of it. This is particularly relevant because single mothers in Colombia constitute a vulnerable group. With this project, we aim to generate an economic activity they can benefit from. When working with the Social Projection Center, our goal was to make the project as realistic as possible.

The prototype design was implemented following the guidelines from the book “Effective Prototyping for Software Makers“, where the objective was to create a proposal as concrete and coherent as possible to avoid scattered proposals or sudden on-the-fly changes that would result in a loss of time. Additionally, we relied on Jacob Nielsen’s heuristics, which served as our guide to verify the application’s good acceptance. We used these heuristics to create a questionnaire directed at single mothers in order to obtain critical feedback on the project.

Índice general

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Resumen	III
Abstract	IV
1. Introducción	2
2. Planteamiento del problema	3
3. Justificación	5
4. Impacto social	7
5. Objetivos	8
5.1. General	8
5.2. Específicos	8
6. Marco teórico	9
6.1. Diseño por prototipos	9
6.1.1. Objetivo del prototipo	9
6.1.2. Retroalimentación rápida	9
6.1.3. Variedad de prototipos	9
6.1.4. Ahorro en tiempo y recursos	10
6.1.5. Iteración continua	10
6.1.6. Herramientas de prototipado	10
6.2. Flutter y Dart	10
6.2.1. Ventajas	11
6.2.1.1. Recarga en caliente	11
6.2.1.2. Renderizado de vistas rápido y constante	11
6.2.1.3. Desarrollo multiplataforma	11
6.2.1.4. Acceso a las funciones nativas	12
6.2.2. Desventajas	12
6.2.2.1. Se necesita de Dart	12
6.2.2.2. Framework muy joven	12
6.3. Firebase	12

6.3.1.	Firestore	13
6.3.2.	Storage	14
6.4.	Heurística de Jakob Nielsen	15
6.4.1.	Visibilidad del estado del sistema	15
6.4.1.1.	Aspectos claves	15
6.4.2.	Consistencia entre el sistema y el mundo real	15
6.4.3.	Control y libertad del usuario	16
6.4.3.1.	Aspectos claves	16
6.4.4.	Consistencia y estándares	16
6.4.5.	Prevención de errores	17
6.4.5.1.	Aspectos claves	17
6.4.6.	Reconocimiento de recuerdo	17
6.4.6.1.	Aspectos claves	17
6.4.7.	Flexibilidad y eficiencia del uso	17
6.4.8.	Diseño estético y minimalista	18
6.4.8.1.	Aspectos claves	18
6.4.9.	Ayuda a los usuarios a reconocer errores	18
6.4.9.1.	Aspectos claves	18
6.4.10.	Ayuda y documentación	19
6.4.10.1.	Aspectos claves	19
7.	Metodología	20
7.1.	Etapas y metodología	20
7.1.1.	Requerimientos por prototipos.	20
7.1.2.	Desarrollo del sistema.	21
7.1.3.	Verificación.	21
8.	Desarrollo Conceptual	22
8.1.	Requerimientos por prototipos	22
8.1.1.	Descripción del proceso	22
8.1.2.	Prototipos para manejo de inventario	23
8.1.3.	Diseño de base de datos	36
8.1.4.	Desarrollo de la funcionalidad del manejo de inventario	40
8.1.5.	Desarrollo de la funcionalidad de ventas	40
8.2.	Verificación	40
8.2.1.	Intervenciones CPS	40
8.2.1.1.	Primera intervención en el CPS	41
8.2.1.2.	Segunda intervención en el CPS.	42
8.3.	Pruebas realizadas	44
8.3.1.	Diseño de la encuesta heurística de Jakob Nielsen	45
8.3.1.1.	Preguntas candidatas	46
8.3.1.2.	Selección de preguntas para las encuestas	46
8.3.2.	Selección de población de prueba	47

9. Resultados	48
9.1. Realización de pruebas	48
9.2. Aplicación de encuestas y resultados	48
9.3. Resultados de la aplicación	53
10.Conclusiones y Trabajos Futuros	54
Bibliografía	54
Anexos	57

Índice de figuras

6.1. Arquitectura de Flutter. Fuente: [1]	11
6.2. Estructura para agregar nueva colección. Fuente: [2]	13
6.3. Estructura para listar una colección. Fuente: [2]	14
7.1. Metodología del proyecto. Fuente: [Autor]	20
8.1. Diagrama de flujo de una aplicación. Fuente: [Autor]	23
8.2. Diagrama de navegabilidad general de la aplicación. Fuente: [Autor]	24
8.3. Pantalla de inicio de sesión para usuarios y logística. Fuente: [Autor]	24
8.4. Pantalla de registro para usuarios. Fuente: [Autor]	25
8.5. Pantalla principal para logística. Fuente: [Autor]	25
8.6. Pantalla lista de artículos para logística. Fuente: [Autor]	26
8.7. Pantalla agregar producto para logística. Fuente: [Autor]	27
8.8. Pantalla buscar productos para logística. Fuente: [Autor]	27
8.9. Pantalla lista de productos para logística. Fuente: [Autor]	28
8.10. Pantalla lista de pedidos para logística. Fuente: [Autor]	28
8.11. Pantalla lista y estado de productos pedidos para logística. Fuente: [Autor]	29
8.12. Pantalla estado del pedido para logística. Fuente: [Autor]	30
8.13. Pantalla del catálogo para usuarios. Fuente: [Autor]	31
8.14. Pantalla detalles del articulo para usuarios. Fuente: [Autor]	31
8.15. Pantalla lista de artículos agregados al carrito para usuarios. Fuente: [Autor]	32
8.16. Pantalla de nueva dirección de envío para usuarios. Fuente: [Autor]	33
8.17. Pantalla pedido realizado para usuarios. Fuente: [Autor]	33
8.18. Pantalla menú para usuarios. Fuente: [Autor]	34
8.19. Pantalla pedidos pendientes para usuarios. Fuente: [Autor]	34
8.20. Pantalla edición de datos para usuarios. Fuente: [Autor]	35
8.21. Pantalla cambió de contraseña para usuarios. Fuente: [Autor]	36
8.22. Colección de usuarios para logística. Fuente: [Autor]	37
8.23. Colección de pedidos. Fuente: [Autor]	37
8.24. Colección de productos. Fuente: [Autor]	38
8.25. Colección de usuarios para asesoras comerciales. Fuente: [Autor]	38
8.26. Diagrama de flujo del almacenamiento de imágenes para los artículos. Fuente: [Autor]	39
8.27. Diagrama de flujo del almacenamiento de imágenes para las asesoras. Fuente: [Autor]	39
8.28. Primera clase en el centro de proyección social. Fuente: [Autor]	41
8.29. Registro de la primera intervención por parte de las madres del CPS.	42
8.30. Segunda intervención en el centro de proyección social. Fuente: [Autor]	43
9.1. Gráfico de satisfacción de la pregunta 1. Fuente: [Autor]	49

9.2.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 2. Fuente: [Autor]	49
9.3.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 3. Fuente: [Autor]	50
9.4.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 4. Fuente: [Autor]	50
9.5.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 5. Fuente: [Autor]	50
9.6.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 6. Fuente: [Autor]	51
9.7.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 7. Fuente: [Autor]	51
9.8.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 8. Fuente: [Autor]	51
9.9.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 9. Fuente: [Autor]	52
9.10.	Gráfico de satisfacción de la pregunta 10. Fuente: [Autor]	52
9.11.	Gráfico de satisfacción en promedio por cada pregunta de satisfacción. Fuente: [Autor]	53

Índice de cuadros

8.1. Venta de artículos por asesoras comerciales	45
8.2. Total de artículos vendidos	45
8.3. Ganancias por ventas de artículos	45

Capítulo 1

Introducción

Las madres cabeza de hogar constituyen un grupo vulnerable en Colombia debido a la falta de oportunidades de apoyo en sus hogares y a los problemas sociales relacionados con el conflicto armado. No cuentan con las facilidades para desarrollar actividades económicas que puedan contribuir a su independencia financiera, ya que, en muchos casos, son las únicas responsables de sus hogares. Además, muchas de ellas se encuentran solas en esta tarea, lo que incrementa su vulnerabilidad [3].

Una de las actividades económicas más comunes entre las madres en Colombia es la venta por catálogo, donde se les entregan revistas con productos que pueden promocionar y se les proporciona una nueva revista periódicamente [4]. El propósito de este proyecto es desarrollar una aplicación móvil de venta de joyas que sea fácil e intuitiva de usar para que las madres puedan utilizarla como una actividad económica alternativa que apoye su proceso de estabilidad financiera y, en última instancia, mejore su calidad de vida.

El proyecto implica el desarrollo de la aplicación a través de prototipado y el desarrollo en la herramienta de Flutter, respaldado por Firebase, dos extensiones de Google para el diseño de aplicaciones móviles. Una vez completado el desarrollo de la aplicación, esta se probará con madres cabeza de hogar relacionadas con la universidad, específicamente con el Centro de Proyección Social de Cazucá. Se llevarán a cabo talleres de comunicación asertiva y se enseñarán habilidades relacionadas con la comercialización y promoción de productos. Además, se discutirá el proyecto con ellas y, en conjunto, se evaluará si la aplicación se acerca a una herramienta que pueden utilizar como actividad económica.

La creación de una aplicación que pueda utilizarse como actividad económica tiene como objetivo beneficiar a las madres cabeza de familia. Les permitirá aprovechar los momentos libres para promocionar productos y, si logran concretar una venta, obtener una retribución económica que contribuirá a mejorar su calidad de vida.

Al buscar generar una aplicación intuitiva y fácil de utilizar para el comercio de joyas, junto con el manejo de inventario para que las utilicen las madres, es necesario plantear la siguiente pregunta con respecto al sistema: ¿Qué características debe tener un sistema basado en una aplicación móvil para soportar el proceso de venta y manejo de inventario para comercializar joyas y generar una actividad económica para madres cabeza de hogar?.

Capítulo 2

Planteamiento del problema

En Colombia existe una población vulnerable que son las madres cabeza de hogar. La población total colombiana a 2018 era de 49.28 millones de habitantes, donde un 51.2 % eran mujeres, de las cuales el 56 % se declararon como madres cabeza de hogar [5].

El conflicto armado interno colombiano ha dejado secuelas en la población, las problemáticas más relevantes son las familias desplazadas forzosamente por grupos delictivos, dentro de las víctimas del conflicto armado están las madres cabeza de hogar que deben dejar sus hogares y migrar a zonas del país como el municipio de Soacha donde se encuentra la mayor cantidad de madres cabeza de hogar desplazadas por el conflicto armado, buscando una actividad económica para el sustento de sus familias [6].

Las madres cabeza de hogar, deben buscar un sustento económico, debido a problemas sociales y familiares a las madres les cuesta emprender o emplearse, en diversos casos buscan actividades económicas ilegales, como venta de drogas o prostitución. En Colombia, para el año 2019, la tasa de desempleo era del 9,4 % [7], dentro de este porcentaje se encuentran madres cabeza de hogar, donde un estudio realizado a 100 madres cabeza de hogar en el municipio de Soacha [6], este estudio revela que 87 de ellas se encuentran en busca de trabajo, ocho cuentan con un trabajo estable, cuatro se dedican a oficios de hogar y solo una madre se dedica a estudiar.

Esta situación social crea la necesidad de generar oportunidades de trabajo digno para estas madres. En la actualidad existen diversas aplicaciones y sitios web donde se enfocan específicamente en la generación de empleo para madres cabeza de hogar, en el año 2020 surge una propuesta llamada “Incluseek” [8], es una empresa intermediaria que conecta a poblaciones vulnerables entre ellas mujeres líderes de hogares, su metodóloga es comunicar empresas con integrantes de las poblaciones ya mencionadas, a través de un portal web y móvil, facilitando la búsqueda y contratación de personal para las empresas vinculadas a la plataforma [8], esta iniciativa no fue implementada, ya que solo se planteó como una propuesta.

La venta de joyas es una actividad económica versátil, según la experiencia de uno de los autores de este proyecto, donde comercializó durante un año con joyas en un emprendimiento bajo el nombre de Kabo joyería de la empresa Tyba joyerías, la principal idea del emprendimiento era comercializar joyas para mujeres hechas en plata, cuyo principal canal de distribución eran madres cabeza de hogar. A lo largo de un año se desarrollaron diferentes actividades de manera presencial, asistiendo a ferias públicas, privadas y virtuales, mostrando el producto mediante catálogos y

redes sociales, pero durante el transcurso de este año destacó una nueva modalidad de venta donde un vendedor mostraba el producto a personas conocidas, esta modalidad facilitaba el proceso de venta de las joyas, además una madre cabeza de hogar destacó en este nuevo método de venta publicitando los artículos entre otras mujeres de su empleo, este proceso de venta tenía una gran acogida entre los compradores incrementando las ventas. Aunque fue un gran impulso en la comercialización de las joyas se generan diversos problemas al venderlas, ya que se cuenta con un manejo de inventario arcaico donde todas las ventas y productos se registraban manualmente, este registro se realizaba mediante la información suministrada por los asesores o vendedores donde el valor de la venta no era muy claro, además se desconocían los artículos que el vendedor tenía, generando una confusión en los artículos disponibles y artículos inexistente en el inventario, este problema de inventario genera que el emprendimiento se disuelva y deje sin este ingreso económico a las madres cabeza de hogar.

Se sabe que sistematizar un proceso ayuda o incrementa el control que se tiene sobre este, si existiera un sistema informático que permitiera que las madres cabeza de hogar pudieran registrar sus ventas por medio de una aplicación móvil, ya que el 76 % de la población colombiana utiliza el celular [9], además tienen un control sobre la información del inventario. Este emprendimiento pudo haber superado los problemas que se presentaron, de allí surge la pregunta de investigación.

¿Qué características debe tener un sistema basado en una aplicación móvil para soportar el proceso de venta y manejo de inventario para comercializar joyas y generar una actividad económica para madres cabeza de hogar?.

Capítulo 3

Justificación

Según la experiencia de uno de los autores del documento, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil que facilite el proceso de comercialización de joyas mediante la generación de un sistema de seguimiento de inventario digital. Para esto, se utilizarán conocimientos de materias como bases de datos y programación orientada a objetos, así como el diseño de interfaces de usuario tanto para los administradores como para los distribuidores.

Además, se contará con un catálogo enlazado a la base de datos donde se mostrarán los productos y sus características de manera intuitiva, aprovechando los conocimientos adquiridos en las materias de programación. Se busca generar un pensamiento empático con las madres cabeza de hogar que operarán la aplicación, como se ha visto en las materias de humanidades de la carrera.

La problemática de listar las ventas de joyas, controlar el valor de la venta por artículo y de no conocer la disposición del producto entre los vendedores y existencia de los diferentes tipos de joyas en el inventario, para ello existen herramientas tecnológicas, como aplicaciones móviles y páginas web, soportadas por bases de datos que facilitan el proceso de venta, registro, cantidad del artículo en inventario y el valor de la venta realizada por cada comerciante, de esta manera facilita el control de la comercialización del producto tanto para el consumidor como el vendedor.

En resumen, se busca innovar en el proceso de comercialización de joyas mediante el desarrollo de una aplicación móvil que facilite la gestión del inventario y el acceso a información relevante de los productos de manera intuitiva y accesible para las personas que la utilizarán.

En la industria, en la actualidad existen diferentes canales informáticos de distribución como páginas web, redes sociales, aplicaciones móviles, entre otros, esto permite desarrollar un método versátil y adaptativo para el comercio, por consiguiente, el mercado crece y este debe adaptarse, relacionándose con grupos sociales capaces de promocionar el producto, aumentando el crecimiento económico.

En el campo empresarial existen las Mipymes, estas requieren una migración a los nuevos modelos digitales, con esta adaptación las microempresas (Mipymes) podrían entrar a competir en mercados extranjeros, para lograr la expansión las empresas pequeñas deben adaptarse, al modelo de ventas actual y desarrollarse en cualquier plataforma. [10], por ejemplo, mediante la planeación estratégica y estudio de bases datos, es posible realizar un pronóstico de la comercialización de productos en las diferentes poblaciones, este resultado genera una ayuda para las empresas que no

cuentan con una base de datos y quieren introducir un nuevo producto [11].

Las industrias que se dedican a las ventas, deben actualizar el modelo de comercialización del producto [12], en el caso de esta propuesta se quiere generar una actividad económica para madres cabeza de hogar, mediante tecnologías informáticas, sin ningún tipo de compromiso, además desarrollar un pequeño emprendimiento de venta de joyas, migrando la comercialización de estos artículos a un modelo digital, para expandir y competir en el mercado, al mismo tiempo empoderando a las de madres solteras y mejorar sus ingresos económicos.

La propuesta busca generar una aplicación móvil, desarrollada mediante técnicas informáticas que facilite el proceso de comercialización de joyas, la aplicación se adaptará a las necesidades de las vendedoras, facilitando el proceso venta, llevará un registro de inventario, de ventas y artículos disponibles, de esta manera se espera mejorar el proceso de compra y venta de las joyas, expandiendo la comercialización del producto y migrando a la comercialización digital.

Las madres cabeza de hogar tienen dificultad para emplearse o buscar algún tipo de sustento económico para sus familias [6], esta problemática suele suceder por diferentes circunstancias tales como, falta tiempo, rechazo social, entre otras. Este proyecto quiere reducir la brecha económica que sufren las madres cabezas de hogar, incluyéndolas como vendedoras del producto, de esta manera pueden generar un ingreso económico a sus familias sin cumplir horarios laborales, de este modo la aplicación desarrollará el emprendimiento de venta de joyas y favorecerá económicamente a las madres cabeza de hogar.

Capítulo 4

Impacto social

El proyecto propone crear una herramienta que, mediante técnicas informáticas [13], permita aprovechar el tiempo libre en la obtención de un beneficio económico, facilitando el proceso de venta de artículos de joyas. Las madres cabeza de hogar que deseen participar en la propuesta recibirán por cada venta realizada un porcentaje de comisión, además no es una actividad económica a la cual se deben comprometer laboralmente, esta actividad será un ingreso extra a sus familias sin descuidar su principal ingreso.

El proyecto se enfocó en brindar apoyo a las madres cabezas de hogar proporcionándoles herramientas educativas relacionadas con el proyecto, como conocimiento del valor del producto y habilidades de comunicación asertiva. Estas herramientas podrán ser utilizadas en el futuro si desean generar una propuesta comercial acorde a sus preferencias, con nuestro apoyo.

La propuesta quiere colaborar con el desarrollo económico de las madres cabeza de hogar, al ser una población vulnerada y discrimina en el país. En Colombia para el año 2018 habitaban 49.28 millones de personas, donde el 51 % eran mujeres, de las cuales el 56 % se declararon como madres cabeza de hogar, [5] por tanto el modelo de negocio propone incluir a las madres en las ventas de diversos artículos de joyería.

Capítulo 5

Objetivos

5.1. General

Diseñar un sistema basado en una aplicación móvil de ventas con el fin de generar una herramienta de ingreso económico alternativo para madres cabeza de hogar mediante modelos de prototipados.

5.2. Específicos

1. Integrar la información del inventario al sistema por medio de bases de datos para disponer de información estructurada y actualizada que soporte el proceso de ventas
2. Diseñar las interfaces gráficas del sistema empleando la metodología de prototipos para desarrollar la aplicación móvil del sistema.
3. Verificar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil mediante una encuesta basado en las heurísticas de Jakob Nielsen a las madres cabeza de familia, para varificarla como una herramienta de ventas.

Capítulo 6

Marco teórico

6.1. Diseño por prototipos

El diseño de prototipos es un proceso primordial en el diseño de software, ya que permite crear una aproximación a lo que se busca en la finalidad del diseño de la herramienta para probar y validar ideas relevantes al mismo. Esto ayuda a disminuir costos y tiempos en el desarrollo, ya que al diseñar la apariencia, el comportamiento y la ruta lógica según la tarea que desempeña, se consumen menos tiempos y recursos. Generar este prototipo se traduce directamente en la aplicación en forma de programa. [14].

Según el libro "Effective Prototyping for Software Makers", existen seis bases para diseñar un buen prototipo, las cuales son:

6.1.1. Objetivo del prototipo

El principal objetivo es crear un prototipo que valide los aspectos clave en cuanto a funcionalidad y flujo de trabajo antes de invertir tiempo y recursos en el desarrollo completo de la aplicación. Esto ayuda a identificar posibles problemas y oportunidades al proporcionar una vista teórica del funcionamiento de la aplicación.

6.1.2. Retroalimentación rápida

Busca detectar problemas tempranamente mediante la participación de las partes interesadas. Dependiendo de si la aplicación se destina a clientes o usuarios internos, esto influye en la mejora del prototipo para obtener mejores resultados.

6.1.3. Variedad de prototipos

Los prototipos pueden variar según las necesidades, tareas o el público al que se dirigen. Las herramientas utilizadas pueden ser manuales o especializadas, según la complejidad y el nivel de detalle requerido por el prototipo.

6.1.4. Ahorro en tiempo y recursos

Al identificar problemas y desafíos, es posible realizar ediciones en el prototipo de manera más sencilla, sin afectar significativamente el código o la arquitectura, a diferencia del proceso práctico, lo que permite ahorrar valiosos recursos y tiempo.

6.1.5. Iteración continua

Un buen prototipo requiere iteraciones. Cada iteración acerca más el prototipo al producto final deseado. Cada ciclo de iteración revela aspectos positivos, negativos y detalles que tal vez no se consideraron en la primera propuesta de prototipo.

6.1.6. Herramientas de prototipado

Un prototipo se puede diseñar en diferentes medios. Es importante elegir una herramienta que se adapte mejor al diseño de prototipos deseado. En este caso, se utilizó una página web llamada proto.io para diseñar la apariencia, definir colores y la navegación típica de la aplicación.

Teniendo en cuenta estos criterios, la efectividad de un prototipo depende de un buen proceso de planificación que defina claramente los objetivos de la aplicación y que considere la retroalimentación no solo desde la perspectiva de los operarios, sino también desde la de las personas que utilizarán la aplicación. Así se podrán refinar los prototipos mediante iteraciones.

6.2. Flutter y Dart

Flutter es una herramienta de desarrollo para aplicaciones móviles de código abierto creado por Google. Utilizando lenguaje de programación Dart que permite la creación de aplicaciones nativas rápidas y atractivas para iOS y Android.

El entorno de Flutter se fundamenta en la compilación nativa de la aplicación para la plataforma en desarrollo. La SDK proporciona un *shell* que aloja la máquina virtual de Dart, específico de cada plataforma, permitiendo acceso a los servicios nativos. Estos *shell* facilitan la comunicación con los IME más relevantes, como el teclado, entre otros, y gestionan los eventos del ciclo de vida de la aplicación de manera eficaz [15].

Los widgets constituyen los elementos fundamentales de una aplicación en Flutter. A diferencia de otras plataformas, Flutter no cuenta con controles o componentes nativos predefinidos. En su lugar, dibuja la interfaz de usuario utilizando un Canvas de Skia, lo cual simplifica la estructura al utilizar exclusivamente widgets.

Los widgets, ya sean de estado estático o dinámico, representan los elementos de la interfaz gráfica que se emplean en la aplicación. La totalidad de la aplicación se compone de estos widgets.

Flutter actualiza la interfaz de usuario a una velocidad de 60 fotogramas por segundo, aprovechando principalmente la GPU para realizar la mayor parte del procesamiento. Aunque esto no influye en el proceso de desarrollo de la aplicación, es la razón principal de la fluidez destacada en la interfaz de usuario de Flutter. El código de la aplicación, basado en Dart, continúa ejecutándose

a través de la CPU y en un hilo de interfaz de usuario especializado [16].

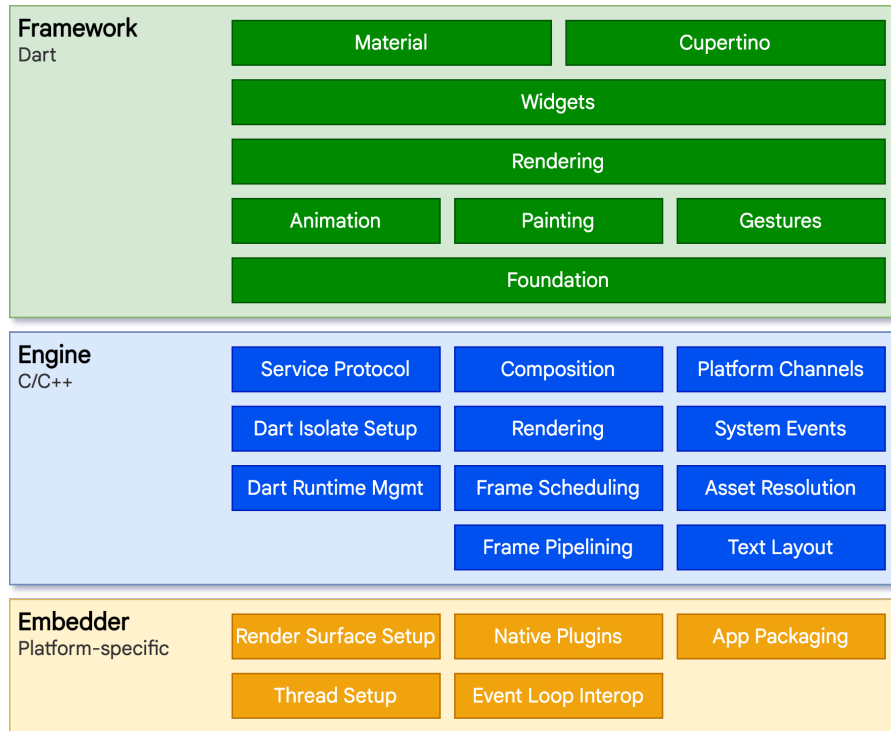


Figura 6.1: Arquitectura de Flutter. Fuente: [1]

6.2.1. Ventajas

6.2.1.1. Recarga en caliente

Flutter ofrece la función de 'Recarga en caliente', que permite visualizar los cambios visuales en tiempo real al realizar modificaciones en el código, sin necesidad de recompilar o renderizar nuevamente la aplicación. Esto agiliza significativamente el proceso de desarrollo al proporcionar una vista inmediata de los ajustes realizados en el código.

6.2.1.2. Renderizado de vistas rápido y constante

Flutter se destaca por su rendimiento en el renderizado de vistas, manteniendo una velocidad constante y ágil. Con objetivos de renderizado muy elevados, supera considerablemente a otras soluciones de desarrollo móvil en diversos dispositivos, proporcionando una experiencia visual excepcional y consistente.

6.2.1.3. Desarrollo multiplataforma

En el ámbito del desarrollo multiplataforma, la necesidad de construir por separado para Android, iOS y Web ha sido una constante. Sin embargo, mediante el uso de Flutter, se genera un

código base que sirve para estas plataformas, simplificando este proceso y permitiendo un desarrollo unificado y eficiente.

6.2.1.4. Acceso a las funciones nativas

Cuando se trata de acceder a funciones nativas como la cámara o la geolocalización, es imprescindible trabajar con lenguajes nativos para implementarlas. En este sentido, Flutter proporciona una experiencia de desarrollo que se asemeja a trabajar en la plataforma nativa, permitiendo la reutilización de código existente en Java, Swift y Objective-C. Esta capacidad de reutilización posibilita el acceso a las funciones nativas y a los SDK de iOS y Android, simplificando el proceso de integración de estas características específicas.

6.2.2. Desventajas

6.2.2.1. Se necesita de Dart

El uso de Flutter requiere familiarizarse con el lenguaje de programación Dart, ya que es fundamental para trabajar con esta plataforma, además Dart es un lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos usado para realizar aplicaciones móviles con Flutter. Es reconocido por tener una sintaxis clara y concisa, además de su capacidad para compilar código nativo para un rendimiento adecuado [17].

6.2.2.2. Framework muy joven

Debido a su reciente aparición, Flutter es un framework relativamente joven y todavía está en proceso de consolidar una comunidad sólida. Esto implica que al enfrentarse a problemas, se puede contar con un nivel de soporte menor en comparación con otros frameworks más establecidos [15].

6.3. Firebase

Firebase es una plataforma integral de desarrollo móvil y web ofrecida por Google que proporciona una amplia gama de servicios para simplificar y potenciar el desarrollo de aplicaciones. Entre sus servicios clave se encuentran la autenticación de usuarios, la base de datos en tiempo real Realtime Database, el almacenamiento de archivos Storage, la mensajería en la nube Cloud Messaging, el análisis de datos, las notificaciones push, así como herramientas para pruebas y crecimiento de aplicaciones. Estos servicios se integran perfectamente para ofrecer a los desarrolladores una solución robusta y escalable, permitiendo la construcción rápida y eficiente de aplicaciones de alta calidad con capacidades avanzadas [18].

En el desarrollo de la aplicación móvil, se emplearon varios servicios clave de Firebase para gestionar datos y almacenamiento. Entre ellos, se destacan 'Firestore Database' y 'Storage'. 'Firestore Database' se convirtió en la base central para almacenar y gestionar el inventario, así como los datos de usuarios. Proporciona una estructura de base de datos flexible y escalable, permitiendo

consultas rápidas y en tiempo real para mantener actualizada la información crítica. Por otro lado, 'Storage' se utilizó para almacenar y administrar las imágenes relacionadas con los artículos del inventario y los perfiles de usuarios.

6.3.1. Firestore

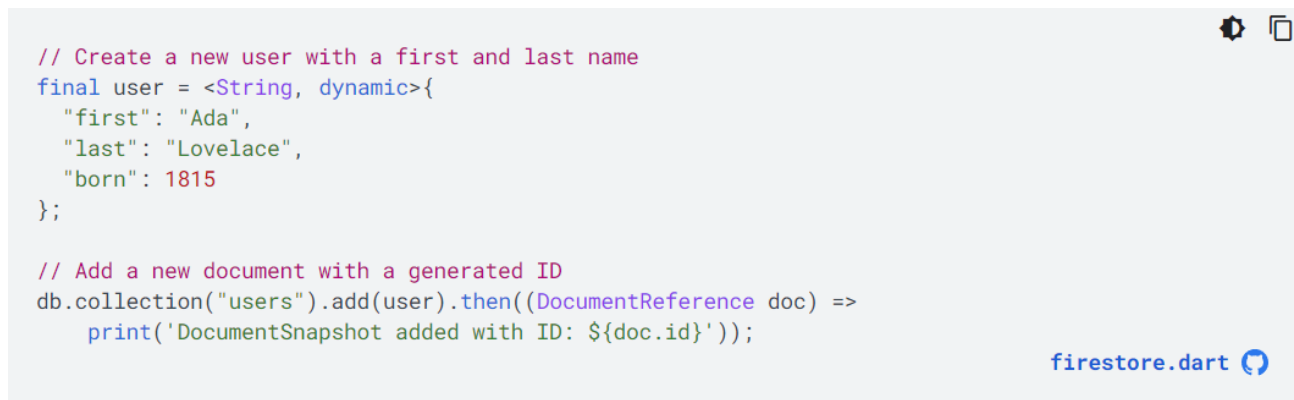
Firestore es una base de datos que permite el almacenamiento y la sincronización de datos entre aplicaciones en tiempo real. Es altamente escalable y adecuado para aplicaciones que requieren colaboración en tiempo real [2],

Firestore ofrece una variedad de funcionalidades que permiten operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) sobre los datos, así como la capacidad de gestionar las reglas de seguridad y los índices. Además, ofrece herramientas para monitorear el uso de datos y establecer restricciones de acceso. En la consola de Firestore, los datos se pueden visualizar haciendo clic en la pestaña correspondiente, permitiendo explorar documentos y colecciones para ver los campos anidados dentro de cada elemento.

Para acceder a rutas específicas, ya sea una colección o un documento, se puede utilizar el icono de 'Editar Ruta'. Esta ruta es crucial, ya que al trabajar con Firestore desde Flutter, especificar la ruta correcta es fundamental para consumir los datos de manera precisa y efectiva [2].

En Cloud Firestore, los datos se organizan en documentos almacenados dentro de colecciones. Cuando se agregan datos por primera vez, Cloud Firestore crea automáticamente las colecciones y documentos necesarios de manera implícita. No es necesario crearlos explícitamente, ya que el sistema se encarga de esta tarea en el momento en que se añade datos al documento, cabe aclarar que es importante instalar las dependencias necesarias para el desarrollo de la aplicación [2].

Para interactuar con Firestore desde una aplicación Flutter, primero se necesita crear una instancia de Firestore. Esto se logra utilizando el paquete cloud_firestore y llamando al método instance para obtener una instancia de Firestore. Una vez configurada la instancia, puedes agregar datos a Firestore utilizando métodos como add para agregar un nuevo documento a una colección o set para establecer datos en un documento existente.



```
// Create a new user with a first and last name
final user = <String, dynamic>{
  "first": "Ada",
  "last": "Lovelace",
  "born": 1815
};

// Add a new document with a generated ID
db.collection("users").add(user).then((DocumentReference doc) =>
  print('DocumentSnapshot added with ID: ${doc.id}'));
```

firestore.dart

Figura 6.2: Estructura para agregar nueva colección. Fuente: [2]

Para obtener una colección de documentos desde Firestore en Flutter, se utiliza el método `get()` en la referencia de la colección y luego iterar sobre los documentos resultantes para obtener los datos.

A screenshot of a code editor showing Dart code for listing a Firestore collection. The code is as follows:

```
await db.collection("users").get().then((event) {  
  for (var doc in event.docs) {  
    print("${doc.id} => ${doc.data()}");  
  }  
});
```

On the right side of the code editor, there are icons for settings and a copy icon. At the bottom right, there is a logo for 'firestore.dart' with a GitHub icon.

Figura 6.3: Estructura para listar una colección. Fuente: [2]

En Dart, puedes organizar y manejar los datos de Firestore de manera estructurada utilizando clases. Al obtener datos de Firestore en una aplicación Flutter, puedes crear clases en Dart para representar la estructura de los documentos. Por ejemplo, puedes definir una clase `User` para representar los datos de los usuarios almacenados en Firestore. Luego, al recuperar datos de Firestore, puedes mapear los documentos obtenidos a objetos de esta clase para una manipulación más cómoda y estructurada de los datos en tu aplicación Flutter. Esta práctica no solo facilita la lectura y el manejo de los datos, sino que también organiza la lógica de tu aplicación de una manera más clara y mantenible [19].

6.3.2. Storage

El servicio de Cloud Storage para Firebase se presenta como una solución robusta, sencilla y rentable para el almacenamiento de objetos, diseñada para el crecimiento escalable respaldado por la infraestructura de Google. Los SDK de Firebase para Cloud Storage aseguran la integridad y seguridad de las operaciones de carga y descarga de archivos en las aplicaciones de Firebase, independientemente de las condiciones de la red.

Estos SDK cliente facilitan el almacenamiento de diversos tipos de contenido generado por los usuarios, como imágenes, archivos de audio, video y más. Por otro lado, en el ámbito del servidor, el SDK de Firebase Admin permite la gestión de 'buckets' y la creación de URL de descarga. Asimismo, las APIs de Google Cloud Storage brindan acceso a los archivos, ofreciendo un conjunto completo de herramientas para administrar y acceder a los datos almacenados [2].

Para cargar imágenes en Firebase Storage desde una aplicación Flutter, se puede emplear el paquete `firebase storage`. Este paquete permite cargar una imagen desde la galería o directamente de la cámara del dispositivo, se utiliza `ImagePicker` para seleccionar la imagen. Luego, se utiliza `'FirebaseStorage'` para subirla al almacenamiento de Firebase Storage.

Por otro lado, para descargar la imagen desde Firebase Storage, se utiliza el método `getDownloadURL()` que proporciona la URL de descarga de la imagen almacenada. Esta URL puede utilizarse directamente en un widget `Image.network()` para mostrar la imagen en la interfaz de usuario de la aplicación Flutter [2].

6.4. Heurística de Jakob Nielsen

Las heurísticas de Jakob Nielsen es una metodología de evaluación de usabilidad para aplicaciones y páginas web principalmente en diseño de interfaz de usuario. Propuestos por Jakob Nielsen se basa en 10 principios y pautas que permiten identificar y solucionar problemas de usabilidad. Estas heurísticas proporcionan una guía para evaluar la calidad de la experiencia del usuario frente a la interfaz de aplicaciones o páginas web [20].

6.4.1. Visibilidad del estado del sistema

El sistema siempre debe mantener informados a los usuarios de lo que está ocurriendo, a través de retroalimentación apropiada dentro de un tiempo razonable.

En el proceso de creación se debe tener en cuenta la paciencia de las personas que van a utilizar el producto con la reacción de a cada acción que tomen dentro de la aplicación el estado de operación para que no se agobien con la espera y una manera clara de comunicar los procesos y estados de la aplicación.

6.4.1.1. Aspectos claves

Es importante que el *feedback* se proporcione en un tiempo adecuado, buscando la prontitud en la acción, aunque se considere el contexto del grupo de trabajo, el cual cuenta con recursos limitados y equipos de procesamiento de baja capacidad. Se debe tener en cuenta que, aunque se esté ejecutando la acción, el sistema puede experimentar demoras debido a estas limitaciones.

El usuario no necesita conocer constantemente el progreso exacto porcentual de la acción solicitada. En cambio, es importante transmitir claramente que la acción está en curso y que su duración puede variar debido a distintos factores, como la velocidad de la conexión a internet y la capacidad de procesamiento del dispositivo utilizado.

Es fundamental que cada acción tomada en la aplicación siga un comportamiento lógico previsible, con el objetivo de minimizar cualquier posible contratiempo durante el proceso de uso de la aplicación y mejorar la experiencia de conversación.

6.4.2. Consistencia entre el sistema y el mundo real

Principalmente, se busca que el sistema refleje coherencia con el mundo real en dos aspectos: su representación debe ser consistente con la realidad y la percepción que genera en el usuario debe estar en sintonía con la experiencia real que este percibe.

La aplicación debe contar con un lenguaje neutro el cual sea fácil de entender sin formalismo y frases rebuscadas lo más sencillo para que cualquier persona que la utilice lo pueda entender.

El enfoque se centra en diseñar botones y rutas que se asemejen lo más posible al mundo real, utilizando logotipos que representen la manera en que el sistema responderá a la interacción del usuario. Esta estrategia se fundamenta en las experiencias de las personas. Por ejemplo, se podría

implementar una campaña para representar las notificaciones. El objetivo es crear una arquitectura familiar que se sienta natural y lógica, acercándose a la realidad en su funcionamiento.

6.4.3. Control y libertad del usuario

El usuario debe tener la capacidad de retractarse si cometió un error. Los usuarios deben poder corregir sus errores cancelar pedidos, redirigirlos y cancelarlos de forma rápida y coherente de manera apropiada dentro de los límites establecidos por la aplicación.

Es fundamental que el proceso de uso y navegación dentro del sistema sea fluido y directo, evitando complejidades o dificultades para los usuarios al llegar al lugar deseado. Es crucial que quienes utilicen la plataforma no sientan la constante posibilidad de cometer errores en cada paso y tengan la certeza de poder cancelar o rehacer acciones según sea necesario.

6.4.3.1. Aspectos claves

Deshacer y rehacer: los usuarios deben tener la capacidad de deshacer las acciones realizadas y restaurar el sistema a su estado inicial o anterior.

Cancelación fácil: es fundamental proporcionar a los usuarios una salida de la aplicación que sea sencilla e intuitiva, sin la necesidad de recurrir a métodos externos o complicados.

6.4.4. Consistencia y estándares

Es crucial mantener una consistencia en el producto para mejorar la usabilidad, permitiendo que los usuarios apliquen su conocimiento previo de aplicaciones similares al utilizar la nuestra. Al encontrar elementos familiares, los usuarios reducen la curva de aprendizaje, lo que incrementa la efectividad del uso de la aplicación.

Para generar una buena experiencia de usuario hay que buscar una relación entre los estándares de la industria y a su vez crear y mantener una conciencia dentro del producto basándose en aspectos claves.

El uso de patrones de diseño comunes, como iconos familiares y colores asociados a acciones, contribuye a que los usuarios se sientan cómodos y seguros al interactuar con la interfaz. Esto ayuda a generar confianza y familiaridad durante la utilización de la aplicación.

Los usuarios deben poder anticipar el comportamiento de la aplicación basándose en sus experiencias previas con otras aplicaciones o sitios web similares.

Emplear un lenguaje y terminología coherentes facilita a los usuarios la comprensión y el manejo de la aplicación con mayor facilidad.

6.4.5. Prevención de errores

En el proceso de diseño de la interfaz, se busca reducir la probabilidad de que los usuarios cometan errores, y además, se proporcionan ayudas para corregirlos en caso de que sucedan, a pesar de las precauciones tomadas.

6.4.5.1. Aspectos claves

Diseño claro y lógico: la interfaz se debe diseñar de manera clara para que los usuarios no se sientan confundidos y sepan que acción tomar de acuerdo con sus necesidades.

Confirmaciones y avisos: al realizar acciones importantes el sistema debe generar una alerta de confirmación para no tener información errónea o una compra o pedido erróneo.

Limitar opciones destructivas: evitar colocar botones que generen acciones definitivas en lugares donde se puedan pulsar por equivocación o con tamaños excesivos.

6.4.6. Reconocimiento de recuerdo

Generar una interfaz donde el usuario no tenga que usar su memoria para encontrar la ruta deseada sino tener iconos claros y rutas precisas a las que pueda acudir para facilitar su navegación por la aplicación.

6.4.6.1. Aspectos claves

Visibilidad de las opciones: las opciones y acciones deben estar disponibles en el momento adecuado que no sea complejo recordar donde se encuentran muestra aplicación está en uso.

Es fundamental emplear etiquetas y mensajes claros en lugar de depender de símbolos o imágenes ambiguas para informar a los usuarios sobre las funciones y los pasos a seguir en la interfaz.

Sugerencias y recordatorios: proporcionar sugerencias contextuales y recordatorios claros para guiar a los usuarios a través del proceso de trabajo de la aplicación en espacial si se requieren varios pasos.

6.4.7. Flexibilidad y eficiencia del uso

Se centra en diseñar una interfaz adaptativa que pueda servir tanto para usuarios experimentados como novatos que si llevan dos meses usándola puedan desarrollar sus tareas más rápido que los principiantes, pero que se mantenga intuitiva para las personas que la utilizaron primera vez.

Atajos y comandos: generar auto llenados para algunos ítems que no cambian habitual mente haciendo la experiencia de usuario un poco más eficiente.

Personalización: el sistema sea más personalizado donde los usuarios puedan realizar sus acciones de manera más concreta y rápida.

Interfaz intuitiva: asegurarse que la interfaz sigue siendo intuitiva y fácil para usuarios principiantes incluso si hay opciones avanzadas.

6.4.8. Diseño estético y minimalista

Un diseño estético atractivo, simple y organizado en la interfaz visual, utilizando el espacio de manera adecuada y con un diseño familiar e intuitivo, hace que sea más cómodo visualmente para los usuarios realizar sus tareas sin perderse en imágenes innecesarias o distracciones visuales.

6.4.8.1. Aspectos claves

Simplicidad: un diseño intuitivo y ordenado se logra eliminando elementos innecesarios y reduciendo el ruido visual.

Organización: la información está de manera coherente y lógica para que los usuarios puedan encontrar lo que necesitan.

Jerarquía visual: utilizar colores y fuentes de letras para resaltar la información más importante a los usuarios.

6.4.9. Ayuda a los usuarios a reconocer errores

Proporcionar asistencia a los usuarios para comprender la aplicación y mejorar su eficiencia es crucial. Aunque la interfaz busca ser intuitiva, es importante crear espacios y comentarios donde los usuarios puedan aclarar sus dudas o problemas si fuera necesario.

6.4.9.1. Aspectos claves

Documentación clara: proporción cuadros de texto fáciles de entender que puedan solucionar preguntas comunes.

Recursos de ayuda en línea: proporcionar una sección con guías en video brinda a los usuarios un soporte visual que pueden observar y utilizar como referencia.

Mensajes de error informativos: en caso de que se produzcan errores, es esencial proporcionar un mensaje de error claro que explique cómo y por qué se produjo la incidencia. Además, es importante evaluar si el problema se encuentra dentro de los límites de acción del usuario y, de ser así, buscar soluciones para resolverlo. La claridad en la comunicación de errores y la capacidad de ofrecer soluciones dentro del alcance del usuario son elementos cruciales para mejorar la experiencia del usuario y la eficacia del sistema o la aplicación.

6.4.10. Ayuda y documentación

Crear mensajes de error comprensibles para personas sin formación técnica es crucial. Estos mensajes deben indicar claramente qué salió mal, si el error fue causado por el usuario, el sistema o la red, y proporcionar instrucciones claras sobre acciones correctivas posibles sin necesidad de asistencia externa.

6.4.10.1. Aspectos claves

Los mensajes de error deben ser claros para que el usuario sepa lo que salió mal y pueda entender el problema.

En el mismo párrafo del error escribir una pequeña guía o sugerencia para que pueda corregir el error.

Generar el diseño para minimizar la cantidad de errores que puedan cometer los usuarios usando validación de datos confirmaciones frente acciones y controles intuitivos.

Capítulo 7

Metodología

7.1. Etapas y metodología

Con el propósito de cumplir el objetivo general de este proyecto, que responde a la pregunta problema planteada, se empleará una metodología en cascada que se desarrolla de manera secuencial o lineal. Cada etapa debe finalizar para dar paso a la siguiente, y en cada una de ellas se abordan los objetivos específicos del proyecto, el diseño metodológico se puede observar en la figura 7.1.



Figura 7.1: Metodología del proyecto. Fuente: [Autor]

7.1.1. Requerimientos por prototipos.

La primera etapa, que es también la más crucial, se centra en la creación de un prototipo que defina la estructura de la aplicación móvil y la base de datos subyacente que respalda toda la información. En este proceso, se determina la distribución de la información, se define su apariencia visual y se establece el modo de utilización del sistema. Esta fase inicial es fundamental para establecer las bases sólidas sobre las cuales se construirá la aplicación, permitiendo una comprensión clara de cómo funcionará y cómo se presentará ante los usuarios.

7.1.2. Desarrollo del sistema.

La segunda etapa una vez establecida la apariencia, distribución y funciones que poseerá la aplicación, se procede al desarrollo del sistema. Se busca adherirse lo mejor posible a lo previamente establecido en la etapa anterior para hacer el proceso más eficiente.

7.1.3. Verificación.

En la etapa tres de verificación, donde ya se cuenta con la aplicación funcional, se procede a realizar pruebas reales con las madres cabezas de hogar previamente seleccionadas para formar parte del proyecto. Se desarrollará el proceso como si se tratara de una aplicación real, para luego llevar a cabo una prueba de satisfacción con respecto a la aplicación. Esta prueba se basará en las heurísticas de Jakob Nielsen.

Capítulo 8

Desarrollo Conceptual

Para la ejecución de la metodología expuesta en la sección 7, se proceden a ejecutar las actividades propuestas en el cronograma.

8.1. Requerimientos por prototipos

Para plantear el requerimiento mediante prototipos, el primer paso fue diseñar un flujo de ventas que serviría como base para el desarrollo de la aplicación. A través de este proceso, se identificaron los actores y las posibles condiciones a las que la aplicación podría enfrentarse, lo que permitió comenzar a diseñar el sistema, tal como se describe en el proceso.

8.1.1. Descripción del proceso

El proceso inicia cargando la información de los productos al sistema, definiendo precios, disponibilidad y características. Una vez todos los artículos están cargados en la base de datos y la aplicación está conectada, las madres cabeza de hogar podrán gestionar desde la aplicación en el siguiente proceso.

El proceso inicia con la verificación de un usuario y contraseña, si no se cuenta con estos debe registrarse en la base de datos, una vez registradas en la aplicación, podrán iniciar sesión y se desplegará el catálogo de productos. En este catálogo, se encuentran todos los productos con fotos y nombres. Además, hay una ventana que agiliza el proceso de búsqueda de los tipos de joyas. Una vez allí, ellas buscarán posibles compradores en su círculo social, ya sea en su residencia o lugar de trabajo. Según su criterio, podrán comercializar el producto. Con la aplicación en sus teléfonos, ellas presentan el catálogo desde la aplicación o pueden generar un PDF para publicitarlo a través de mensajes de texto.

Una vez los compradores expresen cuáles son los productos que desean, las madres realizan el pedido desde la aplicación. Ellas seleccionan el producto y esto las traslada a otra pantalla donde se muestra el producto con sus características. Ahí, definen la cantidad de productos que desean y lo agregan al pedido. Se genera una lista con todos los pedidos que han solicitado y el precio total que deben pagar por lo solicitado.

Si desean cancelar un pedido, tienen la opción de buscar el producto en la aplicación y eliminarlo del carrito. El pedido será enviado a una dirección predefinida, a menos que ellas definan

otra ubicación como lugar de entrega. Al generar el pedido, pueden verlo y tienen la opción de cancelar alguno de los artículos que solicitaron. La entrega se realizará en un lugar pertinente y el pago será contra entrega. Las madres cancelarán el valor que se muestra en la aplicación y de este valor se desprenderá un porcentaje, que será la ganancia para ellas por comercializar la mercancía.

La aplicación no tendrá contacto con los compradores, solo con las vendedoras, ya que ellas son responsables de realizar la publicidad y comercialización de los productos. Por lo tanto, los compradores no son relevantes en la aplicación. Todos sus datos y proceso de pago son administrados por las madres.

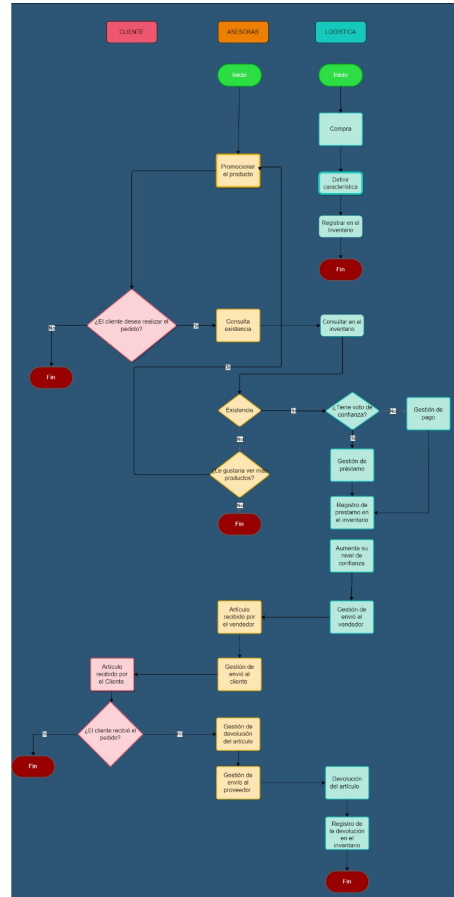


Figura 8.1: Diagrama de flujo de una aplicación. Fuente: [Autor]

8.1.2. Prototipos para manejo de inventario

Para llevar a cabo el prototipado de la aplicación, se decidió crear una pantalla para cada etapa del proceso delineado en el diagrama de ventas. He utilizado el generador de prototipos para aplicaciones móviles y web llamado proto.io. En este proceso, se han diseñado cada una de las pantallas del sistema, definiendo cómo interactúan entre sí. Estas interacciones permiten saltar de una pantalla a otra o realizar cambios según su utilidad. A continuación, se presenta el diagrama de navegabilidad general de la aplicación.

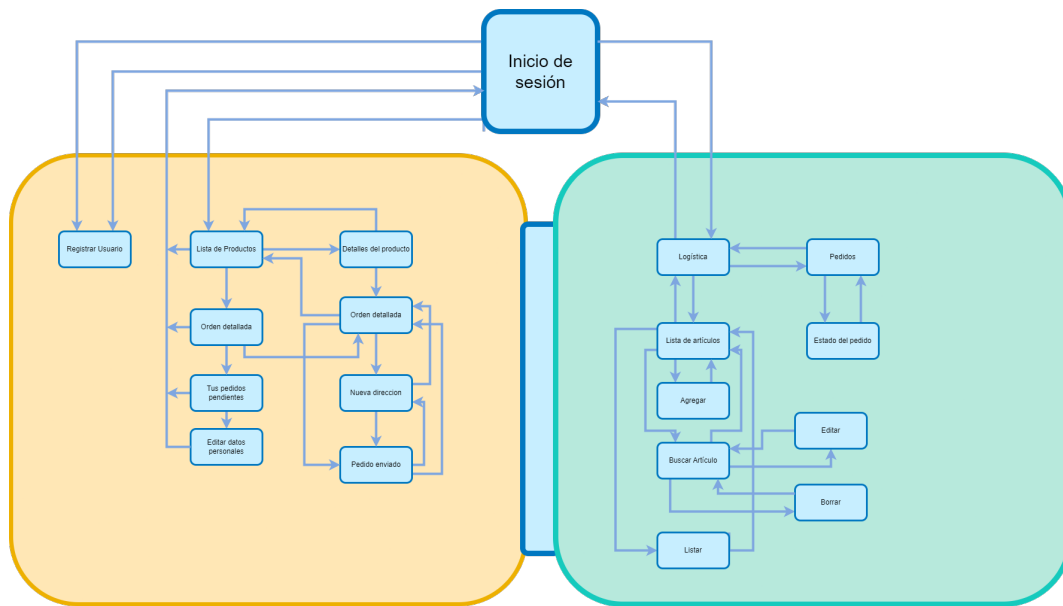


Figura 8.2: Diagrama de navegabilidad general de la aplicación. Fuente: [Autor]

Como punto de partida de la aplicación se tiene la pantalla de inicio de sesión, para el ingreso se solicita un nombre de usuario y una contraseña, pero si el usuario es nuevo se debe registrar con los campos requeridos, que se verán más adelante, la siguiente imagen muestra la pantalla del inicio de sesión.

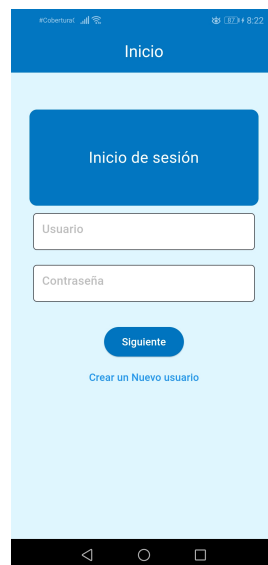


Figura 8.3: Pantalla de inicio de sesión para usuarios y logística. Fuente: [Autor]

La pantalla de inicio posibilita la validación del usuario mediante un nombre de usuario y contraseña a través de un 'TextField' [21]. No obstante, si el usuario aún no se ha registrado, deberá presionar el botón 'Crear un Nuevo Usuario'. Este widget lo dirigirá a la siguiente ventana.

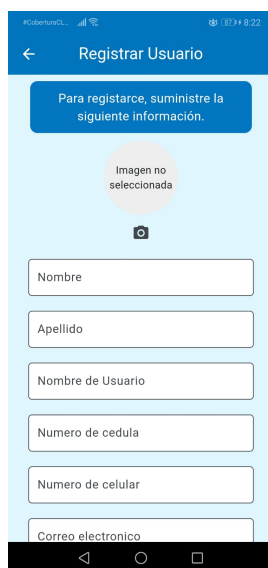


Figura 8.4: Pantalla de registro para usuarios. Fuente: [Autor]

En esta ventana, el usuario debe suministrar los datos requeridos y cargar una imagen de perfil. Una vez que todos los campos estén debidamente completados, el usuario tendrá la opción de registrarse. Si los datos proporcionados son válidos, se mostrará una ventana de confirmación que atestiguará el exitoso registro del usuario. Posteriormente al registro, el usuario deberá volver a la pantalla de inicio de sesión para validar sus credenciales. Es importante destacar que el usuario registra un nombre de usuario, pero no una contraseña; la contraseña por defecto será el número de documento del usuario. Si el usuario desea modificarla, primero deberá validar sus credenciales.

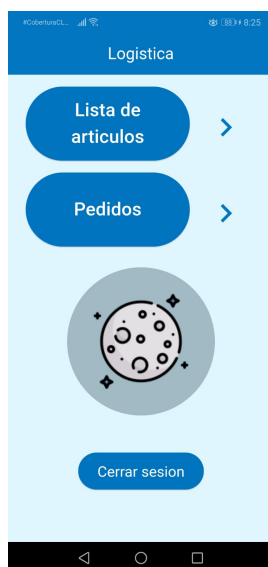


Figura 8.5: Pantalla principal para logística. Fuente: [Autor]

La elaboración gráfica de la ventana principal de logística al igual que las demás, se estructura en un Scaffold, donde se ajusta un encabezado y se diseña el cuerpo grafico de las ventanas, estas estructuras se componen de diferentes widgets, estos se encuentran en el encabezado y en el cuerpo

de todas las ventanas [21]. Los widgets de lista de artículos y pedidos llevan a otras pantallas, esto se conoce como navegabilidad entre pantallas, existen diversas formas para hacerlo, pero en este prototipo se utilizó la función de Navigator, este permite redirigir a otra pantalla o clase [21], La siguiente pantalla contiene un CRUD que permite la adición, lectura, edición y eliminación de los artículos.



Figura 8.6: Pantalla lista de artículos para logística. Fuente: [Autor]

La interfaz principal consta de tres elementos interactivos: un botón de 'Agregar', uno de 'Listar' y una opción de 'Búsqueda de Artículos'. Cada uno de estos botones dirige al usuario a una pantalla específica según su nombre. El botón 'Agregar' permite la inclusión de nuevos artículos, mientras que el botón 'Listar' facilita la visualización de una lista de artículos existentes. Por otro lado, la función de 'Búsqueda de Artículos' brinda la posibilidad de buscar artículos por nombre y ofrece la opción de editar o eliminar los resultados encontrados. En la siguiente imagen, se presentará la ventana destinada a la adición de un nuevo artículo.

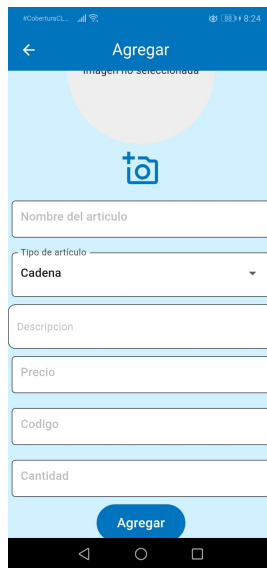


Figura 8.7: Pantalla agregar producto para logística. Fuente: [Autor]

La disposición de esta pantalla se basa en la estructura estándar del 'Scaffold', pero incorpora nuevos componentes, específicamente el 'TextFormField' [21]. Este elemento ofrece al usuario la posibilidad de introducir información en diversos campos, destinados en este caso a las propiedades del artículo, como el precio, la cantidad, el código, el tipo de artículo y el nombre del mismo. Estos campos se organizan dentro de un contenedor denominado 'Column', y se alinean en el centro de la pantalla mediante el uso de 'Center' [21], garantizando así una disposición adecuada de los elementos en el centro de la interfaz. Además, al hacer clic en el botón de 'Agregar', se desplegará un mensaje en la parte inferior de la pantalla indicando que el artículo ha sido exitosamente agregado [21].

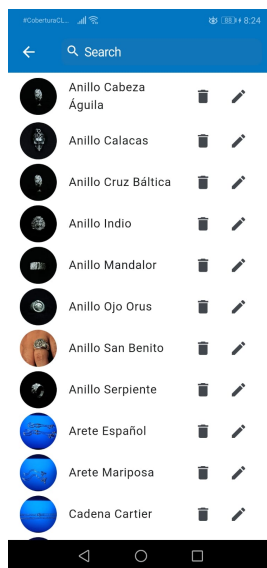


Figura 8.8: Pantalla buscar productos para logística. Fuente: [Autor]

La imagen anterior representa la pantalla de búsqueda de artículos, que ofrece la posibilidad de localizar los artículos que se desean modificar o eliminar. En esta ventana, se incluye un 'List-

View.builder' [21] en el cuerpo de la pantalla. Cada artículo se representa mediante un elemento 'Card' [21], que consta de un 'leading' donde se muestra una pequeña imagen del artículo utilizando el widget 'CircleAvatar' [21], y un 'trailing' que incluye iconos para las funciones de eliminar y editar. Además, cada 'Card' presenta un título que especifica el nombre del artículo, proporcionando así una visualización organizada y accesible de los artículos.

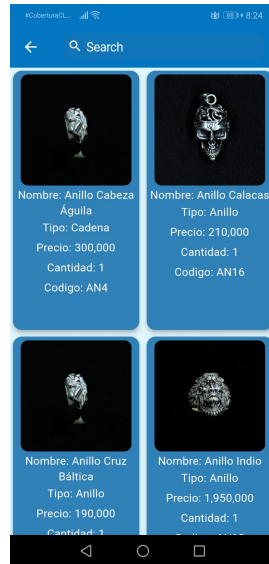


Figura 8.9: Pantalla lista de productos para logística. Fuente: [Autor]

En la ventana de listado de artículos, se exhibe un 'ListView.builder' en el cuerpo de la pantalla. En el encabezado, se incluye una barra de búsqueda que facilita el filtrado de los artículos por nombre [21]. Cada artículo se presenta dentro de un 'Card' que proporciona detalles esenciales, como el nombre del artículo, su tipo, precio, cantidad y código. Estos datos son fundamentales para el seguimiento y control del inventario de artículos, permitiendo una gestión efectiva de los mismos.

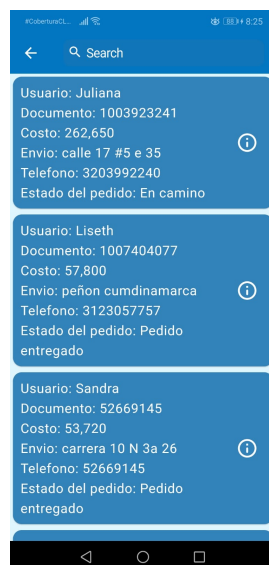


Figura 8.10: Pantalla lista de pedidos para logística. Fuente: [Autor]

Esta pantalla guarda similitud con la anterior, con la excepción de que se modifica el número de columnas en el 'ListView.builder' para mostrar solo una columna. Al igual que en la pantalla previamente mencionada, la información se presenta en un 'Card', y en el 'trailing' del 'Card' se asigna un widget o icono que facilita la navegación a otra pantalla, donde se visualizan los artículos solicitados por el usuario. Es relevante destacar que la lista de pedidos se encuentra dentro de un contenedor de tipo 'Expanded' [21], lo que permite que los widgets dentro del 'ListView.builder' ocupen todo el espacio disponible en el cuerpo de la pantalla, asegurando así una presentación más estética.

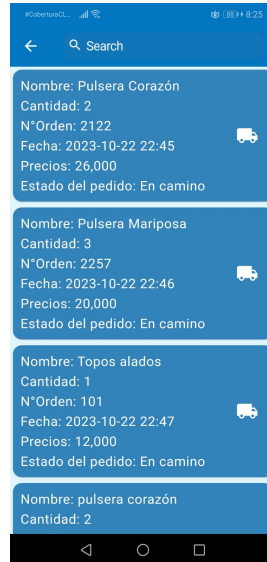


Figura 8.11: Pantalla lista y estado de productos pedidos para logística. Fuente: [Autor]

Esta pantalla mantiene una estructura idéntica a la anterior, aunque difiere en el tipo de información que se muestra en su interior. En el 'trailing' del 'Card', se ha incorporado un icono que habilita la transición a otra pantalla, diseñada para la modificación del estado del pedido. Este proceso se realiza cuando los artículos han sido entregados al usuario, permitiendo así un seguimiento y gestión eficiente de los estados de los pedidos.

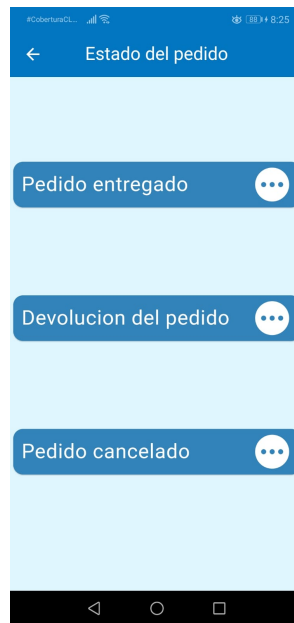


Figura 8.12: Pantalla estado del pedido para logística. Fuente: [Autor]

En esta pantalla, los tres widgets o botones tienen la función de modificar el estado del pedido en las figuras 8.11 y 8.10. El botón 'Pedido Entregado' cambia el estado del pedido a 'Pedido Entregado'. Esta acción se lleva a cabo cuando el usuario recibe los artículos solicitados y realiza el pago correspondiente. En los otros dos casos, el pedido se marca como 'Devuelto' o 'Cancelado' por el usuario.

En cualquiera de los tres casos en que se realice la acción, el retorno a las pantallas anteriores se efectúa mediante el widget 'AppBar' o encabezado, con el icono situado en el 'leading', el cual ya se encuentra asignado por defecto. Sin embargo, es esencial actualizar manualmente la pantalla para refrescar y visualizar el estado del pedido modificado. Este proceso se logra a través de un 'setState' [21], un método que notifica a Flutter que debe modificar el valor en el widget o pantalla. De esta manera, el valor se actualiza de manera efectiva al regresar a las pantallas previas.

Las pantallas destinadas a los usuarios, específicamente las asesoras comerciales, también se inician desde la pantalla de inicio de sesión. Esto indica que en el prototipo de la aplicación móvil se han incorporado dos roles: el de 'logística' y el de 'usuarios'. Esto se puede apreciar en la Figura 8.2, la cual ilustra el flujo entre las pantallas. A continuación, se presentará la pantalla de inicio de los usuarios después de que se haya realizado la validación y el ingreso a la lista de artículos.

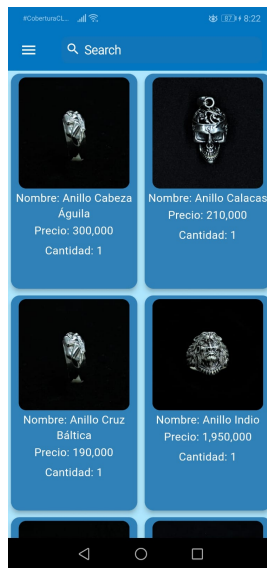


Figura 8.13: Pantalla del catálogo para usuarios. Fuente: [Autor]

Esta pantalla guarda similitud con la pantalla de listar del CRUD, aunque incluye elementos adicionales en el cuerpo de la interfaz, como 'InkWell' [21]. Este elemento habilita la interacción al tocar la imagen presentada en el 'Card' mediante un 'onPress' [21], lo que, en este caso, redirige a otra pantalla que muestra el producto en detalle cuando se selecciona la imagen. Además, se ha implementado un 'GridView.builder' [21], una función que facilita la organización de los elementos de una lista en varias columnas, mejorando así la presentación de los productos.

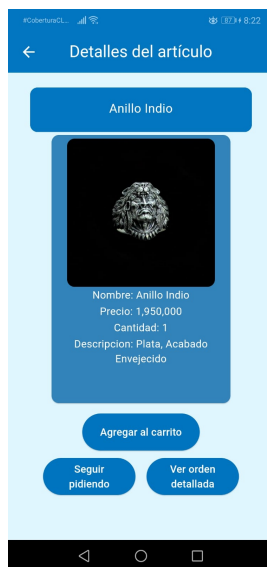


Figura 8.14: Pantalla detalles del artículo para usuarios. Fuente: [Autor]

En esta pantalla, se incluye un 'Card' en su contenido para que el usuario pueda explorar todos los detalles del producto. Cuando el usuario selecciona la imagen, esta se expande ocupando la totalidad de la pantalla para visualizarla en su totalidad. Este efecto se logra gracias a la función de Flutter llamada 'PhotoView' [21]. Además, esta ventana ofrece tres widgets o botones. El botón

'Agregar al carrito' permite al usuario añadir el artículo al pedido. El botón ubicado en la esquina inferior derecha redirige a la pantalla de 'Orden detallada', donde se pueden visualizar todos los artículos añadidos al carrito del usuario. Finalmente, el botón 'Seguir pidiendo' permite al usuario regresar a la ventana de la lista de artículos para continuar con su compra.

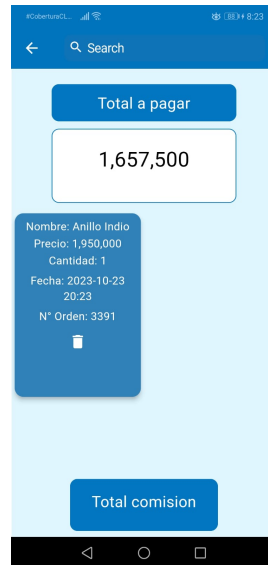


Figura 8.15: Pantalla lista de artículos agregados al carrito para usuarios. Fuente: [Autor]

La ventana de 'Orden Detallada' proporciona al usuario información sobre el valor total a pagar, la lista de artículos añadidos al carrito con la opción de eliminarlos. Es importante destacar que cuando el usuario agrega un artículo al carrito, este se reserva, y si decide eliminarlo, se actualiza la disponibilidad en el inventario. Del mismo modo, cuando se solicita, se resta la cantidad correspondiente del inventario. La ventana también muestra el valor en pesos que el usuario recibirá por la venta de su pedido total. En la parte inferior, se encuentran dos widgets: uno para confirmar el pedido, que genera la orden con los datos registrados por el usuario, y otro que permite modificar la dirección de envío antes de proceder a la siguiente pantalla.

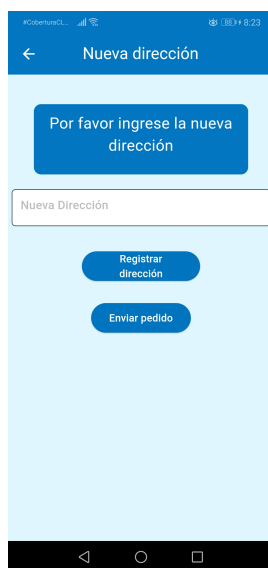


Figura 8.16: Pantalla de nueva dirección de envío para usuarios. Fuente: [Autor]

La pantalla para registrar una nueva dirección incluye un 'TextField' que permite al usuario editar la dirección registrada. Una vez que el usuario termine de escribir la nueva dirección, debe presionar el botón de 'Registrar Nueva Dirección'. Como resultado, se mostrará un mensaje en la parte inferior de la pantalla, confirmando el registro de la dirección. Luego, el usuario debe presionar el botón 'Realizar el Pedido'. Al igual que en la pantalla anterior, al realizar esta acción, se redirige a la siguiente ventana.

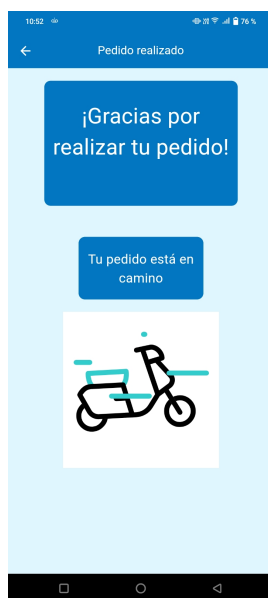


Figura 8.17: Pantalla pedido realizado para usuarios. Fuente: [Autor]

Para que el usuario pueda modificar sus datos o acceder a la orden detallada desde la pantalla presentada en la Figura 8.13, debe presionar el icono de las tres líneas, lo cual abrirá un menú. Este menú se compone de cuatro secciones que redirigen a dos nuevas pantallas, a la ventana de orden detallada y retorna a la pantalla de inicio. Además, en el menú se muestra la imagen del

usuario, su correo electrónico y su nombre.

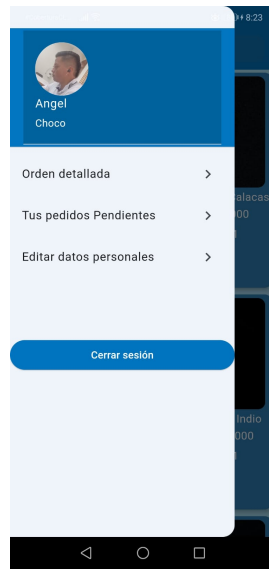


Figura 8.18: Pantalla menú para usuarios. Fuente: [Autor]

Esta ventana presenta 4 botones: 'Orden Detallada', 'Tus Pedidos Pendientes', 'Editar Datos Personales' y 'Cerrar Sesión'. Cuando el usuario presiona el botón 'Orden Detallada', se redirige a la pantalla representada en la Figura 8.15. Si el usuario selecciona el widget 'Tus Pedidos Pendientes', se despliega la pantalla siguiente.

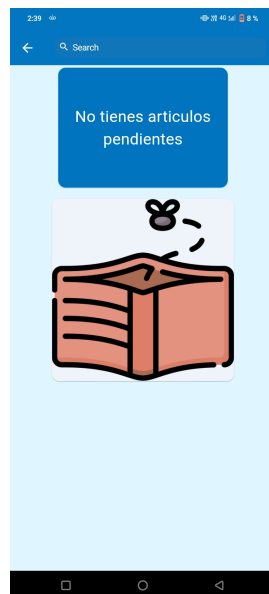


Figura 8.19: Pantalla pedidos pendientes para usuarios. Fuente: [Autor]

En esta ventana, se exhibe la cantidad de artículos en el pedido realizado y el valor total a pagar en pesos. Además, se presenta el estado del pedido por artículo, permitiendo la eliminación

de aquellos que han sido entregados. Si un artículo no ha sido entregado, el usuario verá una ventana que le indica que el artículo aún no ha sido entregado. Además, cuando no quedan pedidos pendientes y se han eliminado los entregados, el usuario verá la imagen mostrada en la figura correspondiente.

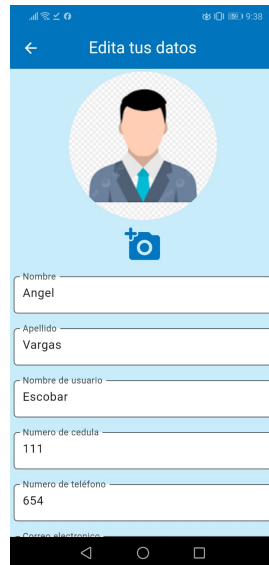


Figura 8.20: Pantalla edición de datos para usuarios. Fuente: [Autor]

En la Figura 8.20, se presenta la pantalla destinada a la edición de los datos de usuario. Estos datos se estructuran en un 'TextFormField', donde cada campo contiene el valor actual para facilitar la edición por parte del usuario. Cuando el usuario modifica un campo o la imagen, debe presionar el botón de 'Editar'. Una vez completada esta tarea, el usuario puede visualizar una ventana emergente que confirma la realización exitosa de la edición. Además, si el usuario desea modificar la contraseña, debe seleccionar el widget de 'Cambio de Clave', lo cual lo llevará a la siguiente pantalla.

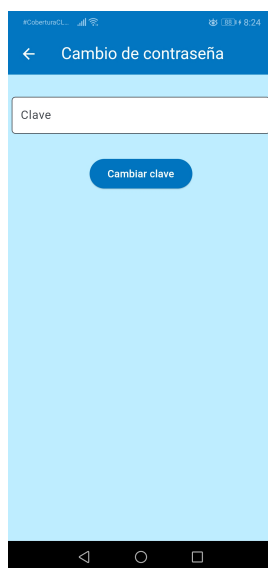


Figura 8.21: Pantalla cambió de contraseña para usuarios. Fuente: [Autor]

En esta pantalla, el usuario no visualizará su contraseña actual, pero tendrá la opción de modificarla. Una vez que complete el campo correspondiente, deberá presionar el widget 'Cambiar Clave'. Cuando finalice el proceso de edición de la contraseña, la pantalla mostrará una ventana indicando que el cambio de clave se ha realizado con éxito, y el usuario podrá regresar a la pantalla de 'Lista de Productos'.

8.1.3. Diseño de base de datos

El diseño de las colecciones en Firebase se basó, teniendo en cuenta el diagrama del proceso y la estructura misma del inventario, de esta manera se crea la colección de productos, donde propiedades generales de los artículos como nombre, cantidad, precio entre otras se especifican en las tablas de Firestore, con ello es posible mostrar en las pantallas del usuario los diferentes productos y su información, de esta manera las asesoras pueden comercializar los artículos.

En la base de datos diseñada por me medio de fire base en una configuración no relacional se registrarán los datos y referencias de los productos, así como los datos de las personas que los utilizarán. En los datos de los productos se definirán las características de los productos, así como su estado de disponibilidad para la venta. Dado que se trata de un proyecto pequeño y no se cuenta con una gran variedad de productos, se busca mantener un número razonable de ellos. Por ejemplo, se incluirán pulseras y colgantes, y se tendrán varios ejemplares de estos tipos para su promoción.

En el segundo apartado, se incluirán a los operarios, que serán administrativos y asesoras. En ambos casos, se recopilarán aspectos básicos de información y se llevará un registro de acciones para poder hacer un seguimiento de la actividad de las personas en relación con el proyecto. Los administrativos tendrán un mayor nivel de acceso a las plataformas, mientras que las asesoras se centrarán en actividades comerciales y resolver posibles problemas relacionados.

La base de datos se compone por 4 colecciones, la primera nombra como logística, donde se almacenan los usuarios y contraseñas de los integrantes de la logística del proceso, para agregar artículos, atender pedidos, entre otros eventos, en segundo lugar se tiene la colección de Pedidos,

donde el usuario (asesoras), almacenan el pedido de los artículos disponibles, en la colección de productos, se encontraran los diferentes artículos con sus propiedades, finalmente en la tabla de usuarios se registraran los usuarios con sus datos personales y una imagen para su perfil, Cada colección contiene un documento, este documento se le asigna un id que es generado automáticamente por Firestore [2], dentro de este documento se encuentras los campos, donde se almacenan las propiedades o valores según el tipo de colección.

Logística
Clave
Nombre de Usuario

Figura 8.22: Colección de usuarios para logística. Fuente: [Autor]

En la anterior imagen plasma los campos que contiene la colección nombrada como logística, esta colección permite almacenar el nombre de usuario y clave del personal de logística, este personal se encarga de cargar los artículos a la aplicación y atender los pedidos por los usuarios (asesoras comerciales). Además de atender peticiones como, problemas con el registro de usuarios entre otras.

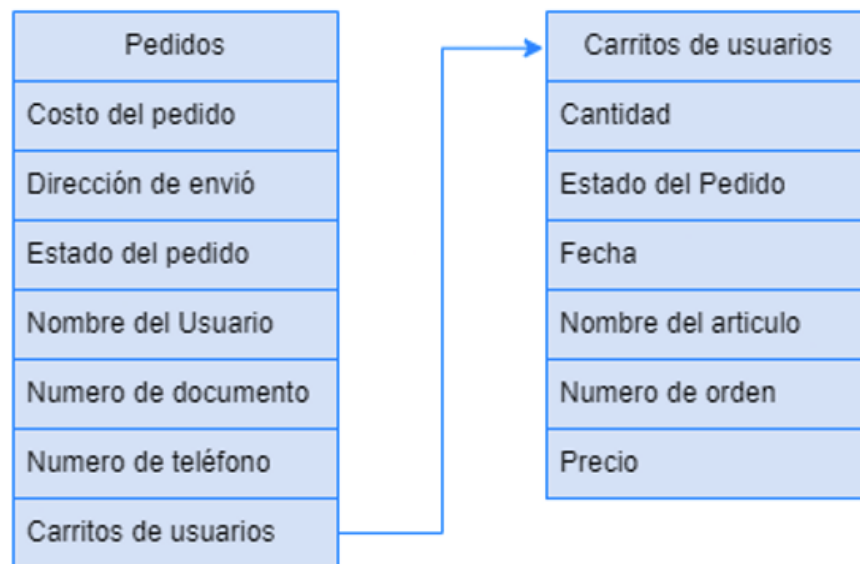


Figura 8.23: Colección de pedidos. Fuente: [Autor]

En la colección de pedidos contiene información relevante, como el costo del pedido total, estado del pedido actual y los datos personales del usuario (asesoras), para la gestión de envío de los artículos, además de un control de inventario para el área de la logística, también cuenta con un campo de tipo colección que permite almacenar una colección en los campos de la colección de pedidos [2], con esto cada usuario genera una lista de artículos denominada como carritos usuarios, esta lista contiene los nombres, cantidad, precio por unidad, estado del pedido, un numero de orden

y fecha para cada artículo solicitado por el usuario (asesora).

Productos
Cantidad
Codigo
Descripcion
Imagen
Nombre del Articulo
Precio
Tipo

Figura 8.24: Colección de productos. Fuente: [Autor]

Los productos se encuentran en la anterior colección donde sus propiedades como precio, cantidad en inventario, tipo de articulo, imagen, nombre del articulo y una breve descripción están mapeados en los campos de la colección [2], con ello permiten la comercialización entre los usuarios (asesoras) además, un control de disponibilidad en inventario para el área de la logística.

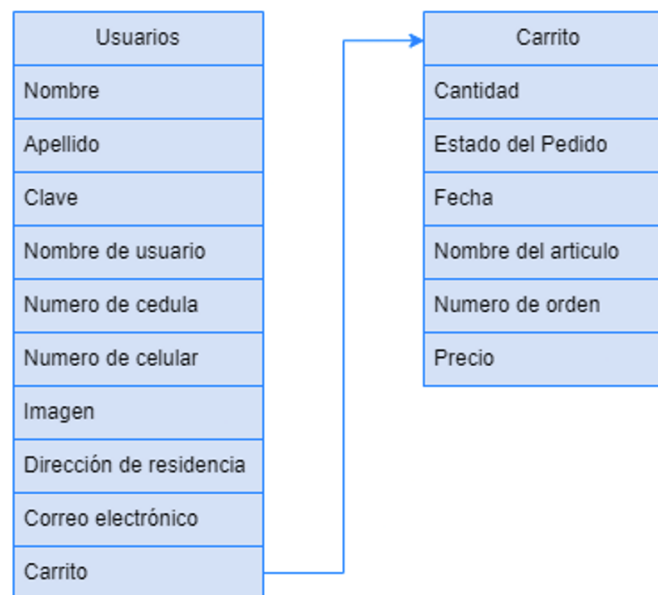


Figura 8.25: Colección de usuarios para asesoras comerciales. Fuente: [Autor]

La colección de Usuarios almacena todos los datos personales de las madres cabeza de hogar (asesoras), además cuenta con una colección como campo dentro de la colección de usuarios para apartar o solicitar los artículos [2], de esta manera los artículos agregados al carrito quedan apartados para realizar el pedido a logística.

Para el almacenamiento de las imágenes de los usuarios y los artículos se utilizó el servicio Storage

de Firebase, este servicio proporciona un directorio y dentro de él, se pueden crear subdirectorios, esto depende de la forma como se quiera almacenar las imágenes, los siguientes diagramas describe la forma de almacenamiento de las imágenes de los usuarios y los productos [22].

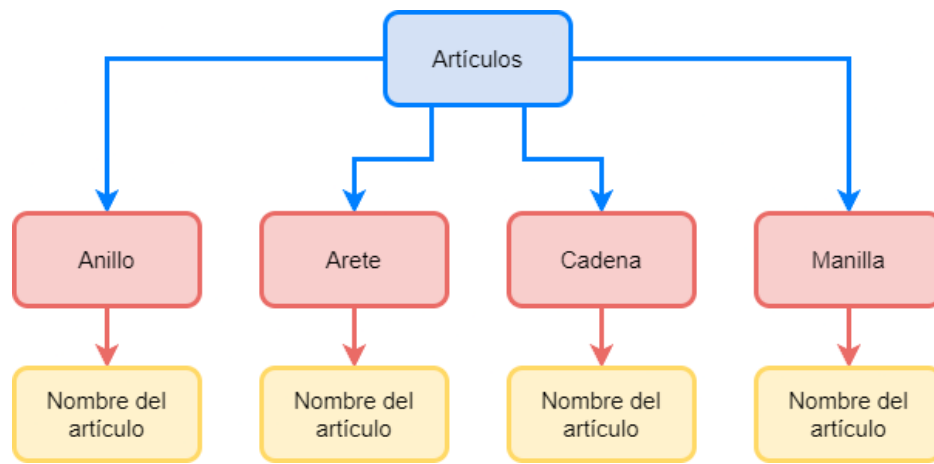


Figura 8.26: Diagrama de flujo del almacenamiento de imágenes para los artículos. Fuente: [Autor]

Las imágenes de los productos serán almacenadas en un directorio principal llamado artículos, luego se clasifican por 4 tipos de artículos y finalmente se almacenan en el tipo de directorio asignado con el nombre del artículo [22].



Figura 8.27: Diagrama de flujo del almacenamiento de imágenes para los asesores. Fuente: [Autor]

La arquitectura para almacenar las imágenes de los usuarios es relativamente sencilla. Se crea un directorio de usuarios, y dentro de él se genera un subdirectorio individual para cada usuario, utilizando su nombre y apellido como nombre del subdirectorio. En este subdirectorio se almacena la imagen correspondiente al usuario, identificándola con el número de documento del mismo.

Esta estructura organizada y lógica facilita la gestión y recuperación de las imágenes de usuario, permitiendo un acceso eficiente a los recursos visuales en el sistema.

8.1.4. Desarrollo de la funcionalidad del manejo de inventario

Una vez que la base de datos está lista y se han establecido los requisitos, se inicia la integración con la aplicación mediante Flutter y Dart. Esto tiene como objetivo crear la interfaz visual del inventario utilizando programación orientada a objetos. En primer lugar, se estructura el proyecto creando diversas carpetas para cada pantalla y se establecen los enrutadores para la navegación entre estas. El diseño visual se desarrolla íntegramente en Flutter, mientras que las funcionalidades se implementan en Dart [21].

La base de datos estará enriquecida con imágenes de los productos. La aplicación ofrecerá un inventario completo, permitiendo a las asesoras visualizar los productos, acceder a información detallada y comprobar su disponibilidad. Asimismo, se incorporará una funcionalidad de búsqueda mejorada mediante una pestaña emergente, con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario.

8.1.5. Desarrollo de la funcionalidad de ventas

Con la aplicación completa y toda la información conforme al prototipo, se confirma que la aplicación está terminada y lista para su uso. En este momento, se entregará a las asesoras para que inicien el proceso de venta. Se ha establecido un método de venta por catálogo en el cual las asesoras solicitarán los productos a través del catálogo de la aplicación. Posteriormente, una vez por semana, se realizarán entregas. Una vez entregados los productos, se efectuarán los pagos, finalizando así el proceso de venta. La administración de los productos será responsabilidad del equipo administrativo, mientras que las asesoras los promocionarán a través de la aplicación y se encargarán de su monetización.

8.2. Verificación

Con la aplicación funcional, se procede a realizar pruebas reales con las madres cabezas de hogar previamente seleccionadas para formar parte del proyecto. Se desarrollará el proceso como si se tratara de una aplicación real.

8.2.1. Intervenciones CPS

En el proyecto se decidió colaborar con el Centro de Proyección Social de la Universidad con el propósito de brindar apoyo a la comunidad del CPS en Cazucá. La idea inicial era contar con la participación de las madres que forman parte del centro para evaluar y poner a prueba el funcionamiento de una aplicación. Sin embargo, al estar en el CPS, se llegó a la conclusión de que el enfoque principal debía ser dejar un impacto positivo en la comunidad en lugar de centrarse exclusivamente en el desarrollo del proyecto conjunto. Como resultado, se implementaron intervenciones en forma de clases interactivas que permitieran a las madres participar activamente en la explicación.

8.2.1.1. Primera intervención en el CPS

La primera clase abordó temas como la comunicación asertiva, el juicio de valor y el convencimiento. Estas son habilidades esenciales que se desarrollan cuando se busca vender, ya que la acción de vender no se limita únicamente a la promoción de productos, sino que también se puede aplicar para transmitir ideas o para avanzar en una carrera.



Figura 8.28: Primera clase en el centro de proyección social. Fuente: [Autor]

El objetivo de la clase era que las madres adquirieran estas habilidades y las aplicaran en diversos aspectos de sus vidas para recibir apoyo social. A continuación, se explican en detalle estos temas:

Comunicación asertiva

La comunicación desempeña un papel fundamental en múltiples áreas de la vida, ya que busca expresar pensamientos, sentimientos, deseos y necesidades de manera clara, directa y respetuosa, evitando la agresividad. La comunicación asertiva se basa en la empatía y la adaptación a diversas situaciones en las relaciones humanas, tanto en situaciones cotidianas como en el ámbito laboral. Observar, empatizar y comprender a la persona con la que se está comunicando.

Juicio de valor

El juicio de valor es crucial en la vida de la mayoría de las personas, ya que refleja cómo cada individuo valora situaciones, relaciones personales y objetos. Conduce a la comprensión de qué aspectos son valiosos en sus vidas, cuánto esfuerzo requiere realizar ciertas actividades cuándo y dónde encuentran valor. Además, les ayuda a reconocer su propia valía.

Convencimiento

Este tema generó gran interés durante la presentación, ya que se relaciona directamente con la

toma de decisiones que a menudo requieren ciertas habilidades de persuasión. Durante la clase, se exploró cómo podrían convencer a sus familias de otorgarles un día de descanso en el hogar, liberándolas de las tareas domésticas dominicales. Las madres compartieron ejemplos y experiencias personales relacionadas con este tema.

Dado que la intención de la clase era fomentar la participación activa, las madres contribuyeron con anécdotas personales y realizaron preguntas. Luego, con manualidades que han desarrollado en conjunto con el CPS se llevó a cabo una simulación de ventas para aplicar lo aprendido. Cada madre eligió uno de los productos desarrollados, lo presentó ante el grupo, explicó cómo lo había elaborado y proporcionó información sobre el precio. Esta actividad fue parte de su preparación para promocionar estos productos en una feria futura con el objetivo de generar ingresos económicos adicionales para ellas. Además, aprovecharon la clase para plantear ideas que podrían implementar posteriormente en la feria en la que van a participar.



Figura 8.29: Registro de la primera intervención por parte de las madres del CPS.

8.2.1.2. Segunda intervención en el CPS.

La segunda sesión, presentada en forma de clase o taller práctico, tenía como propósito explicar el funcionamiento de la aplicación y su promoción, además de ofrecer una lección detallada sobre los materiales utilizados en la confección de las joyas.

La explicación comenzó explicándoles el material en el cual están hechas las joyas que se desean comercializar para generar una actividad económica. Esto permitiría a las madres que desean formar parte del proyecto promocionar los productos a través de la aplicación. En un principio, se buscó reforzar las ideas presentadas en la intervención pasada para que ellas, con la información

proporcionada, pudieran vincular los dos temas y tener una base sólida para la comercialización. Se les habló del metal en el que están hechas las joyas, que es la plata de ley 925. Esta definición hace referencia a la aleación metálica que tiene el metal, ya que la plata, al ser un metal tan maleable, se debe alejar con cobre para que tenga más dureza. Una vez aclarado esto, se habló de los cuidados y posibles daños que pueden sufrir las joyas en su uso. Principalmente se les habló de mitos y posibles inquietudes que se tienen respecto a las joyas de plata, ya que, aunque es un metal resistente, puede oxidarse, como cualquier otro metal, por el contacto con la piel, debido a la sudoración y las sales que pueden oxidar la plata, o por el contacto con materiales químicos como cremas y perfumes, que también pueden oxidar el metal y darle un acabado rústico, opaco o negro. Esto puede ser tratado con una pequeña pulida o decantación. Durante la presentación, las madres dieron a conocer sus inquietudes y comprendieron los cuidados y requisitos que deben tener en cuenta con respecto a las joyas.



Figura 8.30: Segunda intervención en el centro de proyección social. Fuente: [Autor]

Una vez explicado esto, se les mostraron joyas de plata para que ellas pudieran observar y verificar la información que se les brindó.

Luego, se procedió a explicar la aplicación y su difusión. En principio, se les mostró cómo era la apariencia de la aplicación y su funcionamiento paso a paso. Sin embargo, debido a la mala calidad de la conexión a Internet en el centro de proyección social y la falta de acceso a Internet fijo en el recinto, se optó por proporcionar una explicación detallada sobre el funcionamiento de la aplicación y cómo podrían realizar pedidos y utilizarla como una herramienta. Se tenía la idea de desarrollar una actividad de registro y prueba con las madres en la misma clase, pero debido a la falta de conexión, resultó imposible. Por lo tanto, se decidió crear un video tutorial paso a paso sobre cómo descargar e instalar la aplicación, además de otro video tutorial que mostrara

el proceso de realizar pedidos desde la aplicación, difundiendo la información necesaria para que puedan utilizar la aplicación correctamente.

La aplicación se envió a las madres en el centro de proyección social, pero lamentablemente no recibió la aprobación y el uso que se esperaba. En compensación por su participación en el proyecto, se tomaron fotos de las artesanías que ellas desarrollan en el centro. Esto se hizo para ayudarles a llegar a un público más amplio y que puedan vender estos artículos. Esto se debió a que algunas de ellas no tenían los conocimientos o habilidades para utilizar teléfonos celulares, o directamente no poseían uno, ya que eran mujeres con escasos recursos. Se optó por apoyarlas de esta manera, ya que habían contribuido de manera crítica al proceso, aportando posibles mejoras para la aplicación. Al concluir, se dejó la experiencia del proceso de desarrollo y posibles conocimientos para futuras intervenciones.

8.3. Pruebas realizadas

Las pruebas se llevaron a cabo con madres cabeza de hogar que no estaban vinculadas al Centro de Proyección Social de la Universidad. Esto se debió a que las madres del centro no tenían acceso a una conexión a internet, y algunas de ellas carecían de dispositivos móviles. Por esta razón, se buscaron madres cabeza de hogar externas que estuvieran geográficamente cercanas a los autores del proyecto para llevar a cabo las pruebas de la aplicación. Sin embargo, con las madres del Centro de Proyección Social se organizaron una serie de talleres destinados a fomentar el espíritu emprendedor.

Los resultados que se obtuvieron al compartir la aplicación móvil con las madres externas, durante un período de tres semanas, consistieron en que ellas promocionaron diversos artículos entre sus compañeros de trabajo, familiares y amigos utilizando la aplicación.

En el estudio, un total de siete madres cabeza de hogar participaron y seis de ellas llevaron a cabo al menos un pedido. Estas madres tenían asignado un porcentaje de las ventas de cada artículo. La siguiente tabla muestra la venta de los artículos realizada por cada una de ellas.

Madres	Nombre del articulo	Cantidad	Valor	Total venta por articulo	Total de venta
1	Candonga Esferas	1	\$75,000.00	\$75,000.00	\$75,000.00
2	Pulsera corazón	2	\$26,000.00	\$52,000.00	\$309,000.00
	Pulsera mariposa	3	\$20,000.00	\$60,000.00	
	Topos alados	1	\$12,000.00	\$12,000.00	
	Pulsera corazón color	2	\$28,000.00	\$56,000.00	
	Pulsera doble	1	\$39,000.00	\$39,000.00	
	Pulsera eslabones	1	\$30,000.00	\$30,000.00	
	Pulsera mariposa color	3	\$20,000.00	\$60,000.00	
3	Cadena cartier	1	\$38,000.00	\$38,000.00	\$68,000.00
	Cadena mariposa	1	\$30,000.00	\$30,000.00	
4	Candonga lisa	1	\$36,000.00	\$36,000.00	\$63,000.00
	Candonga ribete	1	\$27,000.00	\$27,000.00	
5	Arete mariposa	1	\$13,000.00	\$13,000.00	\$13,000.00
6	Pulsera ojos	1	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00

TABLA 8.1: Venta de artículos por asesoras comerciales

El conjunto de artículos vendidos por las madres cabeza de hogar ascendió a un total de 20 unidades, con un valor conjunto de 434,000 pesos colombianos.

Total artículos vendidos	Total de las ventas
20	\$434,000.00

TABLA 8.2: Total de artículos vendidos

Las ventas efectuadas por las asesoras (madres cabeza de hogar), se recompensan con un porcentaje del 15 % sobre el valor total de los pedidos que gestionan. Además, se les exonera del costo de envío de los artículos. La tabla a continuación presenta las ganancias obtenidas por cada asesora comercial con base en esta estructura de remuneración.

Madres	Total ganancia para cada madre
1	\$11,250.00
2	\$46,350.00
3	\$10,200.00
4	\$9,450.00
5	\$1,950.00
6	\$6,000.00

TABLA 8.3: Ganancias por ventas de artículos

8.3.1. Diseño de la encuesta heurística de Jakob Nielsen

Se desarrolla una encuesta basándose en las 10 heurísticas de Jakob Nielsen referente a lo visto previa mente en el marco teórico.

8.3.1.1. Preguntas candidatas

Se generaron cinco preguntas relacionadas con el grado de satisfacción de las madres en relación al criterio heurístico de Jakob Nielsen. Estas preguntas se diseñaron con el propósito de evaluar la experiencia de usuario y la usabilidad de acuerdo con los principios establecidos por Nielsen en su heurística.

Las preguntas de satisfacción en relación con las heurísticas se incluyeron en una encuesta que utiliza una escala de 1 a 5, donde 1 representa insatisfacción y 5 denota alta satisfacción. Dadas las múltiples preguntas y para evitar que la encuesta se volviera excesivamente extensa, se ubicaron en la sección de anexos del cuestionario.

8.3.1.2. Selección de preguntas para las encuestas

Durante el proceso de encuesta, se notó que una encuesta de 50 ítems sería demasiado extensa y compleja para las madres. Por lo tanto, se decidió disminuir la cantidad de preguntas que no son de gran importancia en relación con la aplicación, así como en relación con la satisfacción a la hora de utilizarla.

¿Qué te parece la información y retroalimentación cuando estás esperando respuestas del sistema?

¿Sientes que la aplicación se asemeja a la vida real? ¿Los iconos e imágenes son fáciles de entender y funcionan bien en pantalla?

¿Crees que la aplicación cumple con los estándares de diseño actuales y se parece en diseño a otras aplicaciones similares de comercio?

¿Es fácil navegar por la aplicación? ¿Sabes cómo regresar y hacia dónde te llevan los diferentes botones?

¿Te has sentido cómodo utilizando la aplicación? ¿Sientes que has aprendido a usarla mejor durante el proceso?

¿Te agrada cómo luce la aplicación? ¿La encuentras ordenada, sencilla y fácil de ver y entender?

¿Has necesitado consultar la documentación durante tu uso de la aplicación?

Cuando algo sale mal, ¿la aplicación te muestra de manera clara qué es lo que ocurrió?

¿La aplicación te guía para evitar errores?

¿Te indica si falta algún campo o descripción por diligenciar?

8.3.2. Selección de población de prueba

En asociación con el Centro de Proyección Social, no solo se está realizando una obra social en términos de generar una actividad económica, sino que también se desarrolló un proceso académico. Este proceso busca ayudar a estas mujeres a entender el ciclo de creación de una aplicación móvil y cómo pueden generar ideas para un emprendimiento. Se les proporcionaron charlas sobre cómo comercializar productos, tomando como ejemplo las joyas, que podrán utilizar en el futuro si desean comercializar otros productos en los que estén interesadas. Esto contribuye al proceso de crecimiento y a fomentar una mentalidad emprendedora.

Al contar con la colaboración de las madres, se consideró esta experiencia como algo real y distinto a la perspectiva académica. Durante el proceso educativo, se recibió retroalimentación basada en los criterios que ellas tenían con respecto al proyecto, lo que permitió crear un apoyo mutuo.

Capítulo 9

Resultados

Con la aplicación terminada y lista para su uso, se generó un archivo APK que contenía los datos de la aplicación para ser instalada en sistemas operativos Android. Este archivo APK fue compartido directamente con las madres que mostraron interés en participar en el proyecto, permitiéndoles realizar pruebas prácticas y efectivas con la aplicación.

9.1. Realización de pruebas

Para el proceso de realización de pruebas, se envió la aplicación a siete madres que no estaban relacionadas con el centro de proyección social. A lo largo de dos semanas, se les pidió que utilizaran la aplicación. Para facilitar su manejo, se crearon videos introductorios que explicaban cómo descargar e instalar la aplicación, así como cómo realizar pedidos y los puntos importantes a considerar.

El proceso de puesta en marcha de la aplicación comenzó con la carga de los artículos, en este caso, las joyas, con el fin de generar una interfaz gráfica en la pantalla principal. Las madres podían encontrar todos los artículos disponibles para la comercialización y obtener una breve descripción de estos. Además, podían agregar los artículos que deseaban pedir, evitando así que un mismo producto fuera vendido a dos personas diferentes. Una vez realizado el pedido, las madres podían consultar el estado de este, el precio a pagar (descontando la comisión de la venta) y esperar la entrega. Después de recibir su pedido, tenían la opción de realizar otro.

Durante estas dos semanas, las madres probaron la aplicación, visualizaron los artículos y algunas de ellas realizaron pedidos. Comprendieron el funcionamiento de la aplicación y la utilizaron activamente. Al cabo de estas dos semanas, se les administraron encuestas relacionadas con la aplicación siguiendo las heurísticas de Jakob Nielsen. Esto permitió obtener respuestas coherentes y relevantes para el proyecto.

9.2. Aplicación de encuestas y resultados

Se llevaron a cabo encuestas utilizando Microsoft Forms con las preguntas previamente seleccionadas en la sección 8.2.2.1, titulada 'Preguntas Candidatas'. Para cada heurística de Jakob Nielsen, se formuló una pregunta con cinco opciones de respuesta:

Completamente insatisfechos
 Insatisfechos
 Neutrales
 Satisfechos
 Completamente satisfechos

Estas encuestas se administraron a todas las madres que utilizaron la aplicación durante un período de dos semanas. Los resultados se presentan en las siguientes gráficas.

Pregunta 1: ¿Qué te parece la información y retroalimentación cuando estás esperando respuestas del sistema?

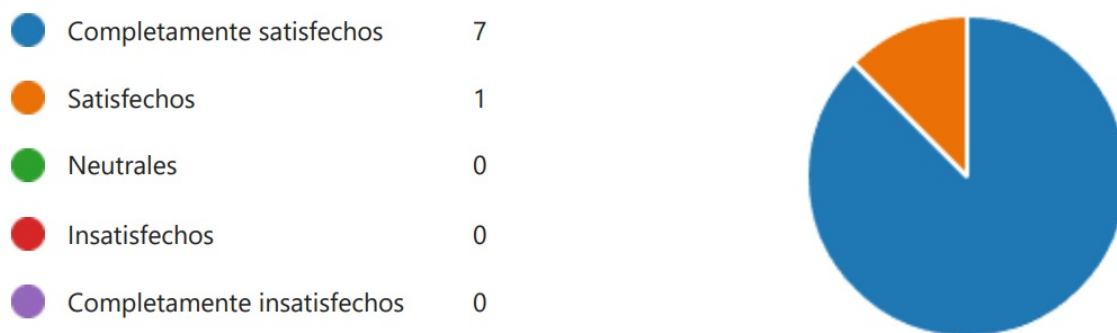


Figura 9.1: Gráfico de satisfacción de la pregunta 1. Fuente: [Autor]

Pregunta 2: ¿Sientes que la aplicación se asemeja a la vida real? ¿Los iconos e imágenes son fáciles de entender y funcionan bien en pantalla?

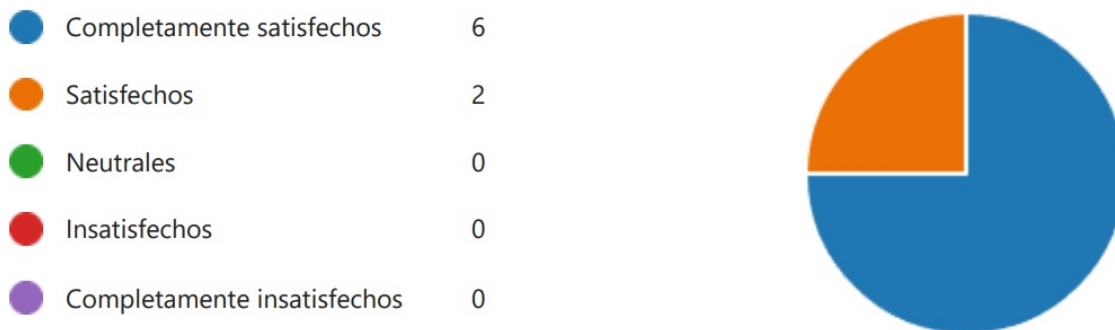


Figura 9.2: Gráfico de satisfacción de la pregunta 2. Fuente: [Autor]

Pregunta 3: ¿Crees que la aplicación cumple con los estándares de diseño actuales y se parece en diseño a otras aplicaciones similares de comercio?

● Completamente satisfechos	3
● Satisfechos	5
● Neutrales	0
● Insatisfechos	0
● Completamente insatisfechos	0



Figura 9.3: Gráfico de satisfacción de la pregunta 3. Fuente: [Autor]

Pregunta 4: ¿Es fácil navegar por la aplicación? ¿Sabes cómo regresar y hacia dónde te llevan los diferentes botones?

● Completamente satisfechos	4
● Satisfechos	3
● Neutrales	1
● Insatisfechos	0
● Completamente insatisfechos	0



Figura 9.4: Gráfico de satisfacción de la pregunta 4. Fuente: [Autor]

Pregunta 5: ¿Te has sentido cómodo utilizando la aplicación? ¿Sientes que has aprendido a usarla mejor durante el proceso?

● Completamente satisfechos	7
● Satisfechos	1
● Neutrales	0
● Insatisfechos	0
● Completamente insatisfechos	0



Figura 9.5: Gráfico de satisfacción de la pregunta 5. Fuente: [Autor]

Pregunta 6: ¿Te agrada cómo luce la aplicación? ¿La encuentras ordenada, sencilla y fácil de ver y entender?

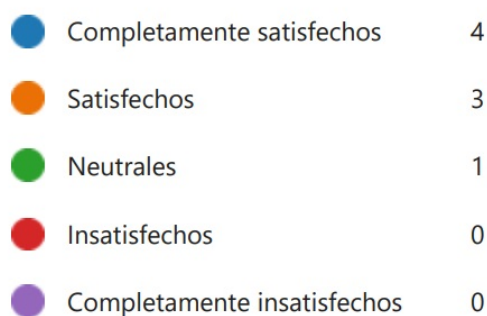


Figura 9.6: Gráfico de satisfacción de la pregunta 6. Fuente: [Autor]

Pregunta 7: ¿Has necesitado consultar la documentación durante tu uso de la aplicación?

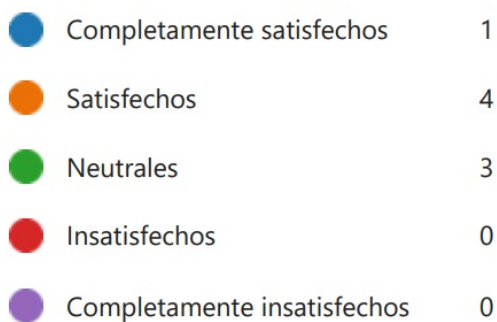


Figura 9.7: Gráfico de satisfacción de la pregunta 7. Fuente: [Autor]

Pregunta 8: Cuando algo sale mal, ¿la aplicación te muestra de manera clara qué es lo que ocurrió?

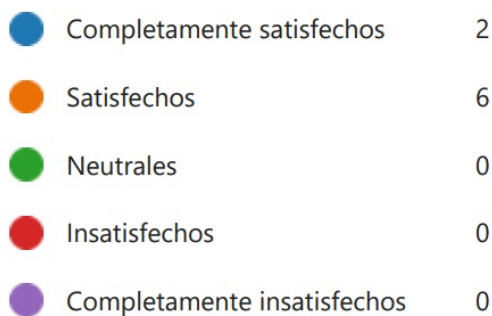


Figura 9.8: Gráfico de satisfacción de la pregunta 8. Fuente: [Autor]

Pregunta 9: ¿La aplicación te guía para evitar errores?

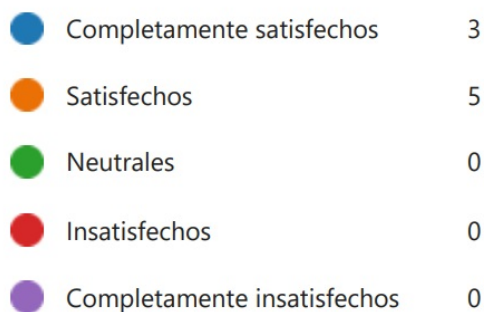


Figura 9.9: Gráfico de satisfacción de la pregunta 9. Fuente: [Autor]

Pregunta 10: ¿Te indica si falta algún campo o descripción por diligenciar?

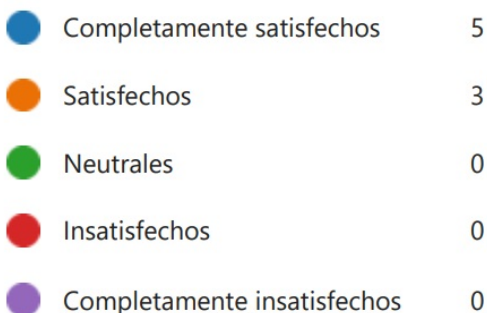


Figura 9.10: Gráfico de satisfacción de la pregunta 10. Fuente: [Autor]

Como se puede observar en las gráficas anteriores, la satisfacción con respecto a la aplicación en relación con las heurísticas de Jakob Nielsen es positiva. Se asignaron valores numéricos que van desde 5, que representa estar completamente satisfecho, hasta 1, que indica estar completamente insatisfecho. El promedio de todas las respuestas es de 4.4, lo que refleja una calificación alta y un nivel de satisfacción del 88 % por parte de las madres.

Para tener un panorama más claro de los promedios de calificación, se presenta la siguiente gráfica en la que se observa la relación de satisfacción con respecto a cada una de las preguntas formuladas



Figura 9.11: Gráfico de satisfacción en promedio por cada pregunta de satisfacción. Fuente: [Autor]

9.3. Resultados de la aplicación

La aplicación, al ser enviada en archivos APK, no generó problemas en la instalación en la mayoría de los dispositivos. Sin embargo, se presentaron problemas en dos casos específicos. En uno de ellos, al enviar la aplicación y el video introductorio a través de WhatsApp, se requirió que WhatsApp estuviera actualizado y que se otorgara el permiso para que la aplicación se instalara correctamente. En el otro caso, las imágenes del catálogo no cargaban y fue necesario reinstalar la aplicación para resolver el problema. Es importante destacar que los dispositivos en los que se instaló la aplicación no eran de alta gama, sino celulares comunes con sistema operativo Android.

Durante las dos semanas de funcionamiento de la aplicación, participaron siete madres y una mujer que no es madre de todas ellas solo una madre no realizó una venta. En conjunto, lograron vender un total de 10 artículos, con precios que variaban entre 13 millones y 65 millones de pesos colombianos. El pedido más grande ascendió a 262 millones de pesos colombianos, lo que generó un beneficio del 15 % para todas las madres por cada venta realizada. Esto contribuyó a la creación de una actividad económica beneficiosa para ellas. En el caso de las madres del centro de proyección social, se cargaron las fotos de las artesanías que habían desarrollado, lo que facilitó su comercialización de manera positiva. Hasta la fecha de envío de este documento, se había vendido al menos un artículo, cumpliendo así con el objetivo de la aplicación.

Capítulo 10

Conclusiones y Trabajos Futuros

- Al integrar la información del inventario al sistema mediante bases de datos, se facilita el proceso de carga y tratamiento de datos, no solo para las madres, sino también para los administrativos. Esto permite respaldar eficientemente el proceso de venta en cualquier lugar, sin la necesidad de tener que comunicarse directamente, y presenta de manera clara cuáles son los pedidos y artículos requeridos, lo que conduce a una gestión más eficiente.
- A partir de emplear la metodología de prototipos para desarrollar la aplicación móvil del sistema, se evidenció que al generar una base gráfica y clara del proceso de la aplicación, basándose en un diagrama de flujo que plasma las limitantes y capacidad de la aplicación, facilita su proceso de diseño e implementación mediante la programación, evitando retrasos y posibles problemas.
- Dentro de las encuestas basadas en las heurísticas de Jakob Nielsen realizadas a las madres, afirmaron que la aplicación funciona correctamente, ya que obtuvo un buen grado de satisfacción. Esto demuestra que la aplicación cumple con estándares de usabilidad y satisface las necesidades de las madres.
- Se evidencia que el diseño e implementación del sistema basado en una aplicación móvil es una herramienta efectiva para generar una actividad económica para las madres cabeza de hogar, ya que en su mayoría las madres generan pedidos, obteniendo una retribución económica y verificando la efectividad de la aplicación.
- El proyecto a futuro buscará implementarse nuevamente con el centro de proyección social, generando avances, especialmente en el apartado de la aplicación que es manipulada por el personal administrativo. También se buscará crear una nueva opción para vincular a diversas tiendas o entidades que deseen promocionar sus productos a través de la aplicación.

Bibliografía

- [1] Flutter, “Flutter architectural overview.” <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>, 2022.
- [2] Firebase, “Documentación de firebase.” <https://firebase.google.com/docs?hl=es>, 2022.
- [3] M. C. R. GUTIÉRREZ and P. D. T. SOCIAL, “Aspectos socioeconómicos de mujeres cabeza de familia en situación de desplazamiento del municipio de soacha.,” 2019.
- [4] L. J. Cabrera Valencia, M. García Rengifo, and S. Ramírez Vela, “La venta por catálogo como alternativa de ingresos para las madres cabeza de familia del área metropolitana centro occidente,” 2020.
- [5] J. Santaella Tenorio, “Censo nacional de población y vivienda 2018: lo bueno, lo malo y lo feo,” *Colombia Médica*, vol. 50, no. 1, pp. 11–12, 2019.
- [6] M. C. R. GUTIÉRREZ and P. D. T. SOCIAL, “Aspectos socioeconómicos de mujeres cabeza de familia en situación de desplazamiento del municipio de soacha.,” 2019.
- [7] D. E. Cabrera Pinzón *et al.*, “Análisis de las políticas públicas y su influencia en el mercado laboral en el municipio de ibagué entre los años 2012 al 2019.,” 2020.
- [8] D. S. Arnedo Doku, “Incluseek: Empleo sin barreras,” 2020.
- [9] DANE, “Encuesta de tecnologías de la información y las comunicaciones en hogares (entic hogares),” 2021.
- [10] D. Tolstoy, E. R. Nordman, S. M. Hånell, and N. Özbek, “The development of international e-commerce in retail smes: An effectuation perspective,” *Journal of World Business*, vol. 56, no. 3, p. 101165, 2021.
- [11] L. R. dos Santos Hermogenes, I. D. P. de Almeida, M. Â. L. Moreira, I. P. de Araújo Costa, C. F. S. Gomes, M. dos Santos, D. de Oliveira Costa, and D. A. de Moura Pereira, “E-commerce supply chain analysis using the anylogistix computational tool,” *Procedia Computer Science*, vol. 214, pp. 487–494, 2022.
- [12] D. F. Nasiri and I. Budi, “Aspect category detection on indonesian e-commerce mobile application review,” in *2019 international conference on data and software engineering (icodse)*, pp. 1–6, IEEE, 2019.
- [13] A. Mardan and A. Mardan, “Putting frontend and backend together,” *Full Stack JavaScript: Learn Backbone. js, Node. js, and MongoDB*, pp. 257–287, 2018.

- [14] J. Arnowitz, M. Arent, and N. Berger, *Effective prototyping for software makers*. Elsevier, 2010.
- [15] K. A. L. Osuna, “Implementación de flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas en ios y android,” *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SINALOA PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA*, 2020.
- [16] A. Pedley, “Build flutter.” <https://buildflutter.com/how-flutter-works/>, 2019.
- [17] Flutter, “Catalogo de widget.” <https://docs.flutter.dev/ui/widgets>, 2022.
- [18] R. Payne, *Beginning app development with flutter: Create cross-platform mobile apps*. Springer, 2019.
- [19] Dart, “Collections.” <https://dart.dev/language/collections>, 2022.
- [20] S. C. Moya Arenas, “Desarrollo de una interfaz de usuario para aplicaciones móviles asociadas a soluciones de riego basado en las heurísticas de ez-agro y un estudio de experiencia de usuario dirigido a los pequeños productores agricultores de santander. caso de estudio: Agroriego,” 2021.
- [21] Flutter, “Flutter documentation.” <https://docs.flutter.dev>, 2022.
- [22] Firebase, “Cloud storage para firebase.” <https://firebase.google.com/docs/storage?hl=es-419>, 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Preguntas candidatas por heurística

Preguntas para la primera heurística

- a. ¿Cómo evaluarías la efectividad de la aplicación en mantener a los usuarios informados sobre el estado del sistema?
- b. ¿Qué tan satisfecho te sientes con la manera en que la aplicación maneja la espera durante las acciones, considerando tu nivel de paciencia?
- c. ¿Cómo calificarías la rapidez y la adecuación de los comentarios que recibes de la aplicación, especialmente al considerar dispositivos con recursos limitados?
- d. ¿Cuál es tu opinión sobre la forma en que la aplicación comunica el progreso de las acciones?
- e. ¿En qué medida la aplicación ha cumplido con tus expectativas en términos de comportamiento predecible y lógico en respuesta a tus acciones?

Preguntas para la segunda heurística

- a. ¿Qué tan bien consideras que la aplicación representa de manera coherente aspectos del mundo real en su diseño y funcionamiento?
- b. ¿Cómo calificarías la claridad y la sencillez del lenguaje utilizado en la aplicación para asegurar que sea fácilmente comprensible por cualquier usuario?
- c. ¿En qué medida sientes que la aplicación logra acercar sus elementos visuales, como botones y rutas, a las acciones y objetos del mundo real, contribuyendo a una experiencia más intuitiva?
- d. ¿Cuál es tu opinión sobre el uso de logotipos y representaciones visuales que imitan la interacción con elementos del mundo real?
- e. ¿Qué tan exitosamente consideras que la aplicación logra crear una experiencia que se siente natural y lógica en relación con el mundo real, basándose en tus propias experiencias y conocimientos?

Preguntas para la tercera heurística

- a. ¿Qué tan satisfecho estás con la capacidad de la aplicación para permitirte corregir errores, cancelar acciones y redirigirte de manera rápida y coherente dentro de los límites establecidos?
- b. ¿Qué tan fluido y concreto consideras que es el proceso de uso y navegación dentro de la aplicación para llegar a donde deseas, evitando complejidades y tedios?
- c. ¿En qué medida sientes que la aplicación te brinda la seguridad de poder retractarte y corregir acciones en caso de cometer errores durante su uso?
- d. ¿Cómo calificarías la facilidad con la que puedes cancelar acciones y rehacerlas según sea necesario dentro de la aplicación?
- e. ¿Crees que la aplicación cumple con tu expectativa de permitirte realizar acciones sin temor a cometer errores, sabiendo que puedes deshacerlas o modificarlas si es necesario?

Preguntas para la cuarta heurística

- a. ¿Qué tan claramente encuentras que la aplicación sigue convenciones de diseño y patrones de interacción comunes?
- b. ¿Cómo calificarías la facilidad con la que pudiste transferir tus conocimientos y experiencias previas de otras aplicaciones a esta, debido a la consistencia en el diseño y la interacción?
- c. ¿Cuán predecible encuentras el flujo de trabajo de la aplicación en función de tus experiencias anteriores con otras herramientas y sitios web?
- d. ¿Crees que la aplicación utiliza una nomenclatura coherente y comprensible en etiquetas y mensajes, lo que facilita tu comprensión de las funciones y acciones?
- e. ¿En qué medida crees que la consistencia y los estándares de diseño en la aplicación te han ayudado a sentirte más cómodo y confiado durante tu interacción?

Preguntas para la quinta heurística

- a. ¿Qué tan efectivamente consideras que la interfaz te ayuda a evitar cometer errores mientras interactúas con la aplicación?
- b. ¿Cómo evaluarías la claridad de las confirmaciones y avisos que aparecen antes de realizar acciones críticas, como eliminar datos o realizar compras?
- c. ¿Qué tan sencillo encuentras que es distinguir entre acciones que podrían tener efectos irreversibles y aquellas que no lo tienen en la interfaz?
- d. ¿Crees que la interfaz te proporciona suficiente información y orientación para evitar errores, como proporcionar instrucciones claras en formularios o indicar los campos obligatorios de manera visible?
- e. ¿En qué medida crees que la prevención de errores en la interfaz contribuye a una experiencia más confiable y libre de estrés durante tu interacción con la aplicación?

Preguntas para la sexta heurística

- a. ¿Qué tan claramente consideras que la interfaz presenta opciones y acciones visibles en lugar de requerir que recuerdes dónde encontrarlas?
- b. ¿Cómo evaluarías la claridad de las etiquetas y los mensajes descriptivos utilizados en la aplicación para guiar tus acciones en lugar de depender de símbolos ambiguos?
- c. ¿Qué tan útiles encuentras las sugerencias contextuales y los recordatorios proporcionados por la interfaz para ayudarte a completar flujos de trabajo y procesos?
- d. ¿Crees que la interfaz te facilita el reconocimiento de opciones y pasos en lugar de depender de tu memoria para recordar acciones y ubicaciones?
- e. ¿En qué medida consideras que el diseño de la interfaz, basado en el reconocimiento en lugar de recuerdo, ha contribuido a una experiencia más fluida y eficiente durante tu interacción con la aplicación?

Preguntas para la séptima heurística

- a. ¿Qué tan satisfecho estás con la disponibilidad de atajos?
- b. ¿Cómo calificarías la facilidad con la que pudiste personalizar la interfaz o establecer preferencias según tus necesidades individuales?
- c. ¿Qué tan intuitiva encuentras la interfaz para usuarios principiantes, incluso si existen opciones

avanzadas disponibles para usuarios más experimentados?

- d. ¿Crees que las opciones de personalización y las funciones avanzadas han contribuido a una experiencia más eficiente durante tu interacción con la aplicación?
- e. ¿En qué medida consideras que la flexibilidad y la eficiencia de uso en la interfaz han mejorado tu experiencia general con la aplicación?

Preguntas para la octava heurística

- a. ¿Qué tan atractivo visualmente encuentras el diseño de la interfaz en términos de estética y organización?
- b. ¿Cómo calificarías la claridad y la simplicidad de la organización de la información en la interfaz, en términos de encontrar lo que necesitas sin dificultad?
- c. ¿Qué tan efectivamente crees que la interfaz utiliza tamaños de fuente, colores y disposiciones para destacar la información más importante?
- d. ¿Crees que el diseño estético y minimalista ha mejorado tu capacidad para comprender y utilizar la aplicación sin sentirte abrumado por la información?
- e. ¿En qué medida consideras que el diseño estético y minimalista de la interfaz ha contribuido a una experiencia de usuario más agradable y libre de distracciones?

Preguntas para la novena heurística

- a. ¿Qué tan útil encuentras la documentación y los recursos de ayuda proporcionados para comprender y utilizar la aplicación de manera efectiva?
- b. ¿Cómo calificarías la claridad y el detalle de la documentación en términos de abordar preguntas comunes y explicar flujos de trabajo?
- c. ¿Qué tan fácil es para ti acceder a la ayuda y la documentación cuando tienes preguntas?
- d. ¿Crees que los mensajes de error y las soluciones proporcionadas en la documentación te han ayudado a resolver problemas de manera eficiente?
- e. ¿En qué medida consideras que la disponibilidad de ayuda y documentación ha mejorado tu experiencia general con la aplicación, brindándote confianza y asistencia cuando la necesitas?

Preguntas para la décima heurística

- a. ¿Qué tan claro y descriptivo encuentras que son los mensajes de error proporcionados cuando cometes un error en la aplicación?
- b. ¿Cómo calificarías la efectividad de las sugerencias o acciones correctivas incluidas en los mensajes de error para ayudarte a resolver problemas de manera eficiente?
- c. ¿Qué tan confiado te sientes en la prevención de errores en la interfaz, como validaciones de datos en tiempo real y confirmaciones antes de acciones críticas?
- d. ¿Crees que los mensajes de error y la prevención de errores han contribuido a una experiencia de usuario más fluida y sin frustraciones al utilizar la aplicación?
- e. ¿En qué medida consideras que el diseño de mensajes de error y la prevención de errores en la interfaz han mejorado tu capacidad para resolver problemas y evitar errores?