



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN
DE SERVICIOS EN BETZY STETIK & SPA UTILIZANDO LA
METODOLOGÍA MOBILE D

BUSTAMANTE PIZARRO EDDIE GEOVANNY
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA
GESTIÓN DE SERVICIOS EN BETZY STETIK & SPA UTILIZANDO
LA METODOLOGÍA MOBILE D

BUSTAMANTE PIZARRO EDDIE GEOVANNY
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE
SERVICIOS EN BETZY STETIK & SPA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MOBILE
D

BUSTAMANTE PIZARRO EDDIE GEOVANNY
INGENIERO DE SISTEMAS

LOJA MORA NANCY MAGALY

MACHALA, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2022

MACHALA
2022

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN BETZY STETIK Y SPA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MOBILE-D

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
2	www.repositori.uji.es Fuente de Internet	<1 %
3	guaiaca.ufpel.edu.br:8080 Fuente de Internet	<1 %
4	Submitted to Universidad Abierta para Adultos Trabajo del estudiante	<1 %
5	"Software Engineering and Algorithms", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1 %
6	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	maribelmai.medium.com Fuente de Internet	<1 %

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, BUSTAMANTE PIZARRO EDDIE GEOVANNY, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN BETZY STETIK & SPA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MOBILE D, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

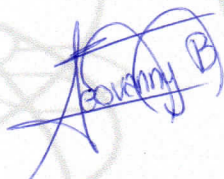
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de septiembre de 2022



BUSTAMANTE PIZARRO EDDIE GEOVANNY
1104418692

DEDICATORIA

Este trabajo se lo quiero dedicar primeramente a Dios, mis padres Yobanny Bustamante y Betty Pizarro que han sido un apoyo fenomenal en el transcurso de mi carrera universitaria.

También a mi amada esposa Karina Vargas que es y seguirá siendo pilar fundamental en mi desarrollo personal y profesional, que ha estado conmigo en momentos emocionales y críticos.

También a los docentes que con dedicación y esfuerzo me ayudaron a desarrollar los conocimientos y capacidades sobre esta carrera de Ingeniería en Sistemas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme mantenerme con vida y así cumplir un objetivo más en la vida, a mis padres que son un ejemplo a seguir por su sacrificio diario en salir adelante por una vida llena de prosperidad y armonía.

Agradezco a todos los docentes de la escuela en sistemas por compartirnos todos sus conocimientos profesionales e inculcarnos de su sabiduría.

Finalmente agradezco a la Ing. Nancy Loja Mora por ser mi tutora, que fue una gran guía en el transcurso de este proyecto de titulación.

RESUMEN

Cada vez más empresas, en especial las pequeñas y medianas organizaciones, comenzaron a entender y a advertir del costo de desarrollar su propia aplicación móvil para comunicarse e incrementar el compromiso a un grado enormemente personalizado con sus consumidores.

Las aplicaciones móviles permanecen presentes en varios puntos de nuestra vida diaria, desde las compras hasta el entretenimiento, el aprendizaje y los negocios. Sin lugar a dudas, las aplicaciones móviles ofrecen muchas ventajas de marketing para las pequeñas y medianas organizaciones: incrementan la fidelidad de los consumidores, mejoran el razonamiento y la imagen de la marca, además de aumentar la productividad de los empleados; invertir en el desarrollo de aplicaciones móviles parece primordial para el aumento de las organizaciones.

La evolución digital, que ha permitido el uso de dispositivos móviles y la utilización de aplicaciones, ha agregado un valor que nos permite mejorar la calidad de servicios, comodidad y entretenimiento del usuario/cliente, éstas conforman una sección importante del mercado actualmente, si una compañía busca expandirse requiere el apoyo de las aplicaciones móviles debido a que ayudan al aumento comercial y a producir novedosas oportunidades.

En Ecuador varios negocios usan el marketing en redes sociales generando beneficios para sus micro o macro organizaciones, el diminuto porcentaje que implementa una aplicación móvil para su emprendimiento, recibe más grandes beneficios, no solo en el sector de publicidad, si no en la optimización de gestiones administrativas.

La micro empresa Betzy Stetik, ofrece servicios del ámbito artesanal en el área de belleza y spa, todas las gestiones se realizan de manera manual, por tal motivo en el presente trabajo se presenta una aplicación móvil donde el cliente puede registrar su información, elegir registro de pago, visualizar y elegir horario de atención, elegir servicios, productos y combos de servicios, con la intención de acelerar y mejorar las gestiones del salón de Belleza y Spa, Betzy Stetik.

Para el desarrollo del prototipo y documentación se utilizó la metodología Mobile-D, la cual nos indica que se trabaja en 4 fases: Exploración, Inicialización, Producción-Estabilización y Pruebas del Sistema.

En primer lugar, los agregados de desarrollo deberían hacer una estrategia y conceptualizar las características del plan. Esto se hace en 3 fases: preparación de actores, decisión de

alcances, preparación de proyectos. Las labores similares con esta fase integran la preparación Consumidores (clientes que participan activamente en el proceso desarrollo) y el proyecto original del plan y recaudación de requisitos y preparación del proceso.

Como parte de la fase de pruebas se optó por trabajar con El Mobile Security Framework (MobSF) es una aplicación móvil automatizada, la cual se encarga de analizar el nivel de seguridad de la aplicación.

En conclusión, se logró realizar una aplicación móvil para el centro de belleza y Spa, Beatriz Stetik, el cual permite que el usuario se registre y visualice los productos y servicios que el emprendimiento ofrece, y a su vez permite separar una cita y confirmar pagos. Luego de la fase de pruebas se obtuvo un resultado de 80/100 en el nivel de seguridad de la aplicación móvil utilizando la herramienta MobSF.

Palabras claves: Aplicación móvil, Mobile-D, Android, Firebase, Gestión de citas

ABSTRACT

More and more enterprise companies, especially small and medium-sized organizations, began to understand and realize the cost of developing their own mobile application to communicate and increase engagement to a highly personalized degree with their consumers.

Mobile applications remain present at various points in our daily lives, from shopping to entertainment, learning and business. Undoubtedly, mobile apps offer many marketing advantages for small and medium-sized organizations: they increase consumer loyalty, improve brand reasoning and brand image, as well as increase employee productivity; investing in mobile app development seems paramount to the rise of organizations.

The digital evolution, which has allowed the use of mobile devices and the use of applications, has added value that allows us to improve the quality of services, comfort and entertainment of the user/customer, these make up an important section of the market today, if a company seeks to expand it requires the support of mobile applications because they help to increase business and produce new opportunities.

In Ecuador several businesses use social media marketing generating benefits for their micro or macro-organizations, the tiny percentage that implements a mobile application for their enterprise, receives greater benefits, not only in the advertising sector, but also in the optimization of administrative management.

The micro company Betzy Stetik, offers services in the field of craftsmanship in the area of beauty and spa, all the steps are performed manually, for this reason in this work we present a mobile application where the customer can register their information, choose payment record, view and choose hours of operation, choose services, products and service combos, with the intention to accelerate and improve the management of the Beauty Salon and Spa, Betzy Stetik.

For the development of the prototype and documentation we used the Mobile-D methodology, which indicates that we work in 4 phases: Exploration, Initialization, Production-Stabilization and System Testing.

First, the development team should strategize and conceptualize the features of the plan. This is done in 3 phases: stakeholder preparation, scope decision, project preparation. Similar work with this phase integrates the preparation of Consumers (customers who actively participate in the development process) and the original draft plan and Requirements gathering and process preparation.

As part of the testing phase, the Mobile Security Framework (MobSF) is an automated mobile application, which is responsible for analysing the security level of the application.

In conclusion, it was possible to create a mobile application for the beauty center and Spa, Beatriz Stetik, which allows the user to register and view the products and services offered by the company, and in turn allows them to make an appointment and confirm payments. After the testing phase, a score of 80/100 was obtained for the security level of the mobile application using the MobSF tool.

Key words: Mobile application, Mobile-D, Android, Firebase, Appointment management.

CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	14
Ámbito de aplicación	14
Establecimiento de requerimientos	14
Justificación del requerimiento a satisfacer	15
CAPÍTULO II: DESARROLLO DE PROTOTIPO	15
Definición del prototipo tecnológico	15
Fundamentación teórica del prototipo	16
Android Studio	16
JAVA	16
FIREBASE REALTIME DATABASE	16
FIREBASE AUTHENTICATION	17
APLICACIÓN MÓVIL	17
BASE DE DATOS NO RELACIONAL	17
Metodologías de desarrollo de software	17
Metodología Mobile -D	18
Herramientas Case	18
Balsamiq Mockups	18
Objetivos del prototipo	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Diseño del prototipo	19
Fase Exploración	19
Alcance del proyecto	19
Análisis de factibilidad	20
Operativa	20
Técnica	20
Económica	21
Identificación de interesados o “Stakeholders”	22
Requerimientos	22
Funcionales	23

No funcionales	23
Fase de inicialización	24
Historias de usuario	24
Gestión de Cronograma	26
Diseño de la aplicación	27
Diseño base de datos	28
Esquema de Navegabilidad	30
Diseño de interfaz Móvil	30
Diagrama de caso de uso	33
Ejecución y/o ensamblaje del prototipo	36
Inicio de Sesión	36
Pantalla principal	37
Registro Usuario	38
Restablecer contraseña	39
Visualizar catálogo de productos y/o servicios	40
CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	58
Plan De Evaluación	58
Resultados De La Evaluación	58
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71
Anexo 1: Código de la aplicación	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos Funcionales	18
Tabla 2. Requisitos no funcionales	19
Tabla 3. Análisis operatividad	19
Tabla 4. Factibilidad técnica	20
Tabla 5. Factibilidad Económica	20
Tabla 6. Stakeholders	21
Tabla 7. Requerimientos funcionales	22
Tabla 8. Requerimientos no funcionales	22
Tabla 9. H01- Página de Login para registro y autenticación de usuarios	23
Tabla 10. H02 - Gestión para recuperar contraseña	24
Tabla 11: H03 - Visualización página principal	24
Tabla 12, H04 - Visualización de productos y servicios	25
Tabla 13. H05 - Gestión de pago	25
Tabla 14: Evaluación Norma ISO/IEC 9126	57
Tabla 15: Resumen- Resultados obtenidos en Evaluación	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfica del prototipo	14
Figura 2: Cronograma de actividades	26
Figura 3: Diseño de la aplicación	26
Figura 4: Conexión con plataforma Firebase	27
Figura 5: Modelo Relacional	27
Figura 6: Diseño Base de Datos	28
Figura 7: Esquema de Navegabilidad	29
Figura 8: Diseño inicio de sesión	29
Figura 9: Diseño interfaz principal	30
Figura 10: Interfaz Registro de Usuario	30
Figura 11: Interfaz Restablecer Contraseña	31
Figura 12: Interfaz Catálogo	32
Figura 13: Caso de uso - Inicio de Sesión	32
Figura 14: Caso de uso - Recuperar contraseña	33
Figura 15: Caso de uso - Visualización página principal	33
Figura 16: Caso de uso - Visualización productos y servicios	34
Figura 17: Caso de uso - Gestión de pago	34
Figura 18: Interfaz - Login	35
Figura 19: Interfaz administrador - Pantalla principal	36
Figura 20: Interfaz - Registro de usuario	37
Figura 21: Mensaje de verificación de correo	37
Figura 22: Interfaz -Restablecer contraseña	38
Figura 23: Interfaz cliente - Catálogo productos	39
Figura 24: Interfaz cliente - Catálogo Servicios / Combos	40
Figura 25: Interfaz cliente - Agregar productos al carro de compras	41
Figura 26: Interfaz cliente - Mensaje de producto agregado al carro de compras	42
Figura 27: Interfaz cliente - Carro de compras	43
Figura 28: Interfaz cliente - Crear Pedido de producto	44
Figura 29: Interfaz cliente - Interfaz carga de comprobante de pago	45
Figura 30: Interfaz cliente - Datos del pedido	46
Figura 31: Interfaz cliente - Estado pedido	47
Figura 32: Interfaz cliente – Generar cita	48
Figura 33: Interfaz cliente - Generar cita- horario	49
Figura 34: Interfaz cliente - Datos de cita	50
Figura 35: Interfaz cliente - Ver citas solicitadas	51
Figura 36: Interfaz administrador - Agregar producto	52
Figura 37: Interfaz administrador - Agregar Combo	53
Figura 38: Interfaz administrador - Producto	54
Figura 39: Interfaz administrador - Servicios/Combos	55
Figura 40: Interfaz administrador - Ver pedidos	56
Figura 41: Evaluación Funcionalidad	60
Figura 42: Evaluación Fiabilidad	60
Figura 43: Evaluación Usabilidad	61
Figura 44: Evaluación Eficiencia	61

Figura 45: Evaluación Mantenibilidad	62
Figura 46: Evaluación Portabilidad	62
Figura 47: Gráfico Evaluación de calidad	63
Figura 48: Informe Final de Evaluación con MobSF	63
Figura 49: Informe Evaluación con MobSF - Certificado y Vulnerabilidad	64
Figura 50: Evaluación con MobSF - Análisis de código – Network Security	64

INTRODUCCIÓN

El uso de las aplicaciones móviles ha realizado novedosas metas y oportunidades para los negocios es por esa razón que en el presente plan se busca desarrollar una aplicación móvil para gestionar los servicios del salón de Belleza y Spa, Betzy Stetik.

En la actualidad las organizaciones son una y otra vez atacadas por otras organizaciones que usan las mismas herramientas de programa, pero que permanecen enfocadas a la competencia, pero que no usan aquellas herramientas con la misma calidad o con la misma eficiencia [1], [2]. Por ello las organizaciones tienen que asegurarse que los instrumentos de programa usados son de la más grande calidad viable, debido a que tal cual son más eficientes y teniendo una virtud competitiva en relación a sus participantes[3].

Esta aplicación móvil posibilita que el propietario del emprendimiento logre mejorar la administración de división de citas, procedimiento de pago, promoción, comercialización de productos, entre otros.

El permitir que el comprador visualice los horarios accesibles y seleccione el momento que mejor le convenga es productivo como para la tranquilidad del comprador y la agilización del proceso; el poder tener la alternativa de selección de pago además es un beneficio bastante solicitado por una diversa proporción de usuarios, como para la compra de productos como de servicios; paralelamente esta clase de aplicaciones ayuda a la promoción de la empresa/emprendimiento.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología Mobile-D; el uso de una metodología para el desarrollo de software, asegura un mayor porcentaje de éxito del proyecto y aumento en la calidad del producto final, la ya mencionada metodología se divide en fases las cuales son: de ejecución, inicialización, producción y estabilización, y la fase de pruebas del sistema[4].

Dentro de la fase de ejecución se realizó las actividades de establecimiento de interesados, definición de alcance y establecimiento de funcionalidades de proyecto; en la fase de iniciación se configuró el ambiente de desarrollo, se realizó una mejor planificación de las fases restantes, diseño de la aplicación, diseño de la base de datos, esquema de navegabilidad y diagramas de caso de uso. La fase de producción y estabilización comprende las actividades de codificación de las funcionalidades y componentes y validación de restricciones; la última fase de pruebas del sistema engloba la verificación de vistas, pruebas funcionales y de seguridad.

El prototipo de este trabajo fue desarrollado en Android Studio con el lenguaje de programación Java, Base de Datos de tipo no relacional la cual utiliza un almacenamiento a tiempo real en la nube (Firebase-realtime), desarrollado con la metodología Mobile-D.

A continuación, se detalla una estructura por capítulos de la propuesta del proyecto tecnológico:

Capítulo I: En este primer apartado se especifica la situación de la problemática del proyecto, su caso de estudio y su diseño de propuesta para la solución del mismo, por lo que la recolección de información debe ser detallada definiendo un esquema de requerimientos, y fundamentando el uso de herramientas y tecnología.

Capítulo II: En este segundo apartado se trabaja según la metodología escogida y se diseñan los diagramas y modelos que sean requeridos para la implementación del prototipo; además se define el patrón de diseño de las interfaces y las pruebas necesarias para comprobar la ejecución y seguridad.

Capítulo III: En este apartado final se recolecta información de todas las pruebas realizadas al sistema, siguiendo las recomendaciones de la metodología en la ejecución de pruebas con MobSF determinando el nivel de seguridad del sistema.

1. CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1. Ámbito de aplicación

La evolución de la tecnología es la responsable de la automatización de muchos procesos alrededor del mundo para diferentes actividades en una diversidad de áreas, permitiendo a los usuarios realizar sus tareas con más facilidad, comodidad y precisión.

Dentro de esta evolución se encuentra la creación de los dispositivos móviles y el uso de aplicaciones. En la actualidad estos dispositivos móviles no solo se utilizan para poder realizar llamadas o enviar mensajes; gracias a la implementación de aplicaciones y la conexión a la internet, podemos realizar varias actividades desde nuestro celular, tales como leer, estudiar, ver películas, jugar, realizar pagos, compras y mucho más.

La importancia de estas aplicaciones es que nos permiten mejorar la calidad de servicio, comodidad y entretenimiento del usuario/cliente, éstas forman una parte esencial del mercado en la actualidad, si una empresa busca expandirse necesita la ayuda de las aplicaciones móvil ya que ayudan al crecimiento comercial y a generar nuevas oportunidades.

Las micro empresas y emprendimientos que adoptan este método de expansión al mercado por medio de aplicaciones, tienen más ingresos y oportunidades. En Ecuador muchos negocios utilizan el marketing en redes sociales generando beneficios para sus micro o macro empresas, pero el pequeño porcentaje que implementa una aplicación móvil para su emprendimiento, obtiene mayores beneficios, no solo en el área de publicidad, si no en la mejora de gestiones administrativas.

1.2. Establecimiento de requerimientos

En el presente trabajo se propone el desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de servicios del establecimiento de belleza Betzy stetik y spa. Esta app móvil permite que los clientes del spa puedan agendar una cita para adquirir los servicios que el mismo ofrece, también se podrá visualizar los servicios y promociones que oferta el salón. Además, la aplicación cuenta con un servicio de catálogo con los productos que se encuentran en stock para su venta y todos los pagos se podrán verificar a través de la aplicación móvil.

1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer

Muchas micro/macro empresas dentro del país buscan expandirse en el mercado y han sabido encontrar la manera de lograrlo. Pero los métodos tradicionales han quedado en el pasado, ya que la nueva generación de clientela ha crecido viviendo la evolución tecnológica día a día. Por ello las empresas deben buscar innovarse y automatizarse para permanecer, evolucionar y expandirse en el mercado actual.

El uso de las aplicaciones móviles ha creado nuevas metas y oportunidades para los negocios es por eso que en el presente proyecto se busca desarrollar una aplicación móvil para gestionar los servicios del salón de Belleza y Spa, Betzy Stetik.

Esta herramienta permite que el dueño del emprendimiento pueda mejorar la gestión de separación de citas, método de pago, promoción, venta de productos, entre otros. El permitir que el cliente visualice los horarios disponibles y seleccione el turno que mejor le convenga es beneficioso tanto para la comodidad del cliente y la agilización del proceso; el poder tener la opción de selección de pago también es un beneficio muy requerido por una diversa cantidad de usuarios, tanto para la adquisición de productos como de servicios; a su vez este tipo de aplicaciones ayuda a la promoción de la empresa/emprendimiento.

2. CAPÍTULO II: DESARROLLO DE PROTOTIPO

2.1. Definición del prototipo tecnológico

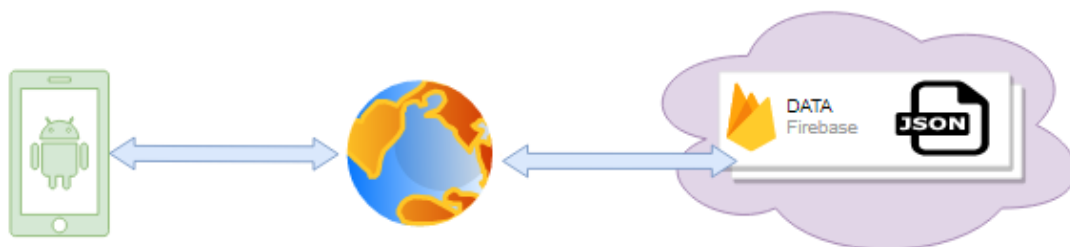


Figura 1: Gráfica del prototipo

Fuente: Elaboración propia

El prototipo de esta propuesta tecnológica consta del desarrollo de una aplicación móvil donde el usuario puede registrar su información, seleccionar registro de pago, visualizar y seleccionar horario de atención, seleccionar servicios, productos y combos de servicios, con el fin de agilizar y mejorar las gestiones del salón de Belleza y Spa, Betzy Stetik.

La aplicación está desarrollada en el lenguaje de programación Java, utilizando un sistema de base de datos no relacional estructurado como un árbol JSON y a su vez registrado en documentos y colecciones, esto permite una mejor fluidez de lectura, escritura y consulta de datos.

2.2. Fundamentación teórica del prototipo

2.2.1. Android Studio

Android es un sistema operativo de código abierto que se ejecuta sobre el núcleo de Linux. Las aplicaciones de Android se desarrollan utilizando el lenguaje Java. Google tiene su propio SDK que permite que estos códigos java controlen dispositivos como teléfonos móviles, tabletas, etc. [1], [5]

El desarrollo de aplicaciones móviles para Android proporciona una plataforma flexible para los desarrolladores en la que pueden utilizar tanto los IDE's de java como las bibliotecas de java de android. Hoy en día un sistema operativo Android es una plataforma importante que proporciona una forma dinámica de desarrollar aplicaciones innovadoras de terceras aplicaciones. El sistema operativo android ganó popularidad entre los desarrolladores por su naturaleza personalizable.[6], [7], [8]

2.2.2. JAVA

Java es un lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos y de propósito general, la sintaxis de Java se basa en los lenguajes C y C++, pero con menos de bajo nivel. [4]

La mayor parte de las aplicaciones comerciales dependen del lenguaje de programación JAVA como lenguaje de entrada y está aumentando exponencialmente. La ingeniería de rendimiento del código juega un papel crucial. Muchos programadores de JAVA codifican los programas con menos contemplación hacia el procesamiento optimizado.[9], [5].

2.2.3. FIREBASE REALTIME DATABASE

La base de datos en tiempo real de Firebase es una base de datos de tipo NoSQL. Para reducir el tráfico, la estructura de la base de datos está diseñada como plana y no se ajusta a la normalización requerida por la base de datos general. Antes de utilizar la base de datos en tiempo real Firebase, el usuario debe configurar las reglas de acceso de acuerdo con el plan de la base de datos del usuario.[2], [7], [10]

2.2.4. FIREBASE AUTHENTICATION

La mayoría de las aplicaciones necesitan tener alguna forma de identificación del usuario. Esto les permite establecer preferencias, almacenar datos y ofrecer experiencias personalizadas que sean coherentes en todos los dispositivos del usuario.

Firestore Autenticación ha sido diseñado para ser un único SDK que permite que te permite crecer tu propia autenticación, usar autenticación de correo electrónico/contraseña, o federar la identidad a proveedores comunes: Google, Facebook, Twitter y GitHub. También puede vincularse con su propio sistema de autenticación, para que los usuarios no tengan que registrarse de nuevo.[11], [12]

2.2.5. APLICACIÓN MÓVIL

El desarrollo de software para plataformas móviles viene con características y limitaciones únicas que se aplican a la mayoría de etapas del ciclo de vida. Se identificaron las características de diferenciación más importantes tales como: alto nivel de competencia, cortos tiempos de entrega, portabilidad, capacidad específica y en constante evolución, sistemas operativos, prácticas diferentes e incompatibles, entre otras.[13], [14], [15]

2.2.6. BASE DE DATOS NO RELACIONAL

Las bases de datos SQL son bases de datos escalables verticalmente y pueden procesar cierta cantidad de datos. Mientras que muchas organizaciones, están creando una gran cantidad de datos de naturaleza variada y conectada. Se han introducido nuevas tecnologías, enfoques y técnicas de almacenamiento para gestionar conjuntos de datos de gran tamaño y conectados.

Por lo tanto, las bases de datos NoSQL se utilizan para procesar esa enorme cantidad de datos de manera eficiente. Las bases de datos NoSQL son bases de datos escalables horizontalmente. BASE (Basically Available State and Eventually Consistent) es la principal propiedad de las bases de datos NoSQL. La base de datos gráfica es una de las bases de datos NoSQL. Se utiliza para procesar una gran cantidad de conjuntos de datos conectados de manera eficiente.[16], [17]

2.2.7. Metodologías de desarrollo de software

El desarrollo de metodologías de software se inició en la década de 1940 con el inicio de la era de las computadoras, en ese momento no existían parámetros o estándares para

desarrollar estos sistemas, y el fracaso de muchos de estos sistemas se debe al desarrollo experimental. , provocando costosos sistemas y errores en su distribución y producción.[13]

2.2.8. Metodología Mobile -D

Mobile-D consta de cinco fases: exploración, puesta en marcha, producción, instalación y prueba del sistema. Cada una de estas etapas tiene una serie de pasos, tareas y prácticas involucradas. En la primera etapa, descubrimiento, el equipo de desarrollo debe hacer un plan y definir las propiedades del proyecto. Esto se hace en tres etapas: preparación de actores, determinación de alcances, preparación de proyectos. Las tareas asociadas con esta etapa incluyen la preparación Clientes (clientes que participan activamente en el proceso desarrollo) y el plan original del proyecto y Recaudación de requisitos y preparación del proceso.[18], [19]

2.2.9. Herramientas Case

2.2.9.1. Balsamiq Mockups

La planificación del programa es el resultado de recuperar los requisitos del producto final con el cliente, que luego es capturado por el motor de diseño. Este proceso reduce costos y demoras durante la evaluación inicial de proyectos de software [20]

2.3. Objetivos del prototipo

2.3.1. Objetivo general

- Implementar una aplicación móvil para la gestión de servicios de Betzy stetik y spa utilizando la metodología mobile-d.

2.3.2. Objetivos específicos

- Realizar una investigación científica referente a el desarrollo de aplicaciones móviles para la sustentación de información del documento de titulación.
- Utilizar la metodología mobile-d para el desarrollo del proyecto.
- Diseñar una aplicación móvil para la gestión de servicios de un centro de belleza y Spa.

2.4. Diseño del prototipo

Para el desarrollo de este proyecto se está empleando la metodología para desarrollo de aplicaciones móviles, Mobile-D, por lo que a continuación se detallan las etapas y fases del ciclo de desarrollo; su ciclo de vida es a través de la planificación y el modelado de aplicaciones [21].

2.4.1. Fase Exploración

Durante esta etapa se realiza un análisis preliminar de lo que se requiere para configurar el sistema, en relación a los aspectos más importantes del desarrollo de software.

2.4.2. Alcance del proyecto

En esta etapa se detallan las funciones del sistema y se delinear las actividades que se deben realizar de menor a mayor prioridad, permitiendo alcanzar las metas deseadas, y los elementos necesarios para alcanzar las metas del proyecto.

Tabla 1. Requisitos Funcionales

Requisitos funcionales del sistema	
1	Permitir el ingreso al sistema con credenciales mediante un Login.
2	Permitir recuperar contraseña
3	Permitir la gestión de productos
4	Permitir la gestión de servicios
5	Permitir la gestión de pagos por servicios

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Requisitos no funcionales

Requisitos no funcionales del sistema	
1	Se carece de un super usuario para el manejo de todo el sistema
2	Mantener seguro datos sensibles de los usuarios

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. Análisis de factibilidad

El análisis de factibilidad incluye determinar el alcance de esto a través de un estudio de factibilidad. Se llevará a cabo el desarrollo del proyecto y si la infraestructura y herramientas para hacer esto.[13], [22].

2.4.3.1. Operativa

En esta etapa, los recursos de producción son analizados y debe implementarse para la funcionalidad completa del programa proyecto. Esto significa verificar la disponibilidad de las condiciones necesarias para la implementación de desarrollo de proyectos [23], [24].

Tabla 3. Análisis operatividad

Nº	Actividad	Priorización		
		Alta	Media	Baja
1	El sistema trabaja según los requerimientos de la empresa.	X		
2	Implementación de capacitaciones para el correcto manejo del sistema		X	
3	Adquisición de un plan en Firebase para el uso de servicios en el sistema.	X		
4	Manejo de la temática para su correcto desarrollo	X		

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.2. Técnica

Esta sección separa los recursos operativos y de implementación del sistema. Se analizan los recursos de software y hardware para influir directamente en el proyecto y, al mismo tiempo, permitirles implementar actividades u operaciones requeridas por el proyecto.

Tabla 4. Factibilidad técnica

Factibilidad técnica			
Recursos hardware		Recursos software	
Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción
1	Computador para programar	1	Firebase
1	Celular para testing	1	Framework

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.3. Económica

Análisis de los recursos económicos involucrados en la implementación del proyecto En este caso, se tendrá en cuenta el valor del dispositivo tecnología necesaria. Cabe señalar que el desarrollo del sistema requiere un costo a nivel individual, por lo que el costo programación y pruebas funcionales, son parte del trabajo.

Tabla 5. Factibilidad Económica

Factibilidad Económica					
Tipo/Concepto	Parámetro / Descripción	Cantidad	Unid. Med.	P. Unitario (\$)	Total (\$)
Software					\$0.00
Suite Ofimática	Elaboración de informe	1	U	\$150.00	\$150.00
Balsamiq Mockups	Diseño de interfaces	1	U	\$0.00	\$0.00
Android Studio	Codificación de la app móvil	1	U	\$0.00	\$0.00
Firebase	Base de datos	1	U	\$0.00	\$150.00
Hardware					\$0.00
Laptop	Windows 10, Procesador	1	U	\$700.00	\$700.00

	Intel Core i7, 12GB Ram, Disco Duro 1TB.					
Celular	Móvil para testeo	1	U	\$150.00	\$150.00	
Total					\$1150.00	

Fuente: Elaboración propia.

2.4.4. Identificación de interesados o “Stakeholders”

Los Stakeholders son todos aquellos que participan, directa o indirectamente, en la aprobación y toma de decisiones en la ejecución del proyecto, lo que permite lograr el desarrollo operativo del sistema [25].

Tabla 6. Stakeholders

Nombre	Rol en el Proyecto	Profesión	Responsabilidad
Ing. Nancy Loja	Docente / Gerente de Proyecto	Ing. De Sistemas	Funcionalidad de sistemas y revisión de entregables
Betzy stetik	Cliente	Artesana en Belleza y Cosmetología	Revisión de funcionalidad del sistema
Eddie Bustamante	Desarrollador	Estudiante	Planificación, diseño, implementación y pruebas

Fuente: Elaboración propia.

2.4.5. Requerimientos

Los requisitos son una especificación de lo que se debe implementar. Son descripciones de cómo debería comportarse el sistema, o de una propiedad o atributo del sistema. Pueden ser una restricción en el proceso de desarrollo del sistema[26].

2.4.5.1. Funcionales

Describen lo que los desarrolladores deben implementar para permitir que los usuarios realicen sus tareas (solicitudes de usuario) y, por lo tanto, satisfacer los requisitos comerciales. La alineación entre estos tres niveles de requisitos es esencial para el éxito del proyecto[22].

Tabla 7. Requerimientos funcionales

Requerimientos Funcionales	
Código	Descripción
RF-001	Página de Login para registro y autenticación de usuarios
RF-002	Gestión para recuperar contraseña
RF-003	Visualización página principal
RF-004	Visualización de productos y servicios
RF-005	Gestión de pago

Fuente: Elaboración propia.

2.4.5.2. No funcionales

Describen las funciones o características importantes de un sistema. Esto incluye disponibilidad, facilidad de uso, seguridad, rendimiento y muchas otras características del sistema[22].

Tabla 8. Requerimientos no funcionales

Requerimientos No Funcionales	
Código	Descripción
RNF-001	El sistema debe ser usable y de fácil manejo para usuarios con poca experiencia.
RNF-002	El sistema debe ser para dispositivos Android, aun con smartphones

	de baja gama.
RNF-003	Debe cargar la información de manera rápida a todos los usuarios que estén conectados.
RNF-004	Su estructura de base de datos no relacional debe estar bien definida.
RNF-005	La información de cada usuario debe estar cifrada y segura.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.6. Fase de inicialización

2.4.6.1. Historias de usuario

Una historia de usuario es una descripción breve y sencilla de una función contada desde la perspectiva del actor que desea la nueva función, generalmente un usuario o cliente del sistema[13].

Tabla 9. H01- Página de Login para registro y autenticación de usuarios

Historia de Usuario	
Nº: 1	Usuarios: Cliente
Nombre de Historia: Página de Login para registro y autenticación de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Requerimiento Funcional: RF-001	Iteración asignada: 1
Desarrollador responsable: Eddie Bustamante	
Descripción: El usuario podrá registrarse con sus datos, e iniciar sesión en la aplicación.	
Observaciones: Al momento del registro del usuario este debe registrar su número celular.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. H02 - Gestión para recuperar contraseña

Historia de Usuario	
Nº: 2	Usuarios: Cliente
Nombre de Historia: Gestión para recuperar contraseña	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Requerimiento Funcional: RF-002	Iteración asignada: 1
Desarrollador responsable: Eddie Bustamante	
Descripción: El usuario tendrá la opción de recuperar su contraseña.	
Observaciones: Se deben registrar correos reales para que esta opción funcione.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: H03 - Visualización página principal

Historia de Usuario	
Nº: 3	Usuarios: Cliente
Nombre de Historia: Visualización página principal	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Requerimiento Funcional: RF-003	Iteración asignada: 1
Desarrollador responsable: Eddie Bustamante	
Descripción: El usuario debe de tener la opción de visualizar la página principal con toda la información del negocio.	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12, H04 - Visualización de productos y servicios

Historia de Usuario

Nº: 4	Usuarios: Cliente
Nombre de Historia: Visualización de productos y servicios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Requerimiento Funcional: RF-004	Iteración asignada: 1
Desarrollador responsable: Eddie Bustamante	
Descripción: Los usuarios tendrán la posibilidad de visualizar su perfil con la información de los productos y servicios que ofrece el centro de belleza.	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. H05 - Gestión de pago

Historia de Usuario	
Nº: 5	Usuarios: Cliente
Nombre de Historia: Gestión de pago	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Requerimiento Funcional: RF-005	Iteración asignada: 1
Desarrollador responsable: Eddie Bustamante	
Descripción: El usuario podrá realizar los pagos desde la aplicación móvil	
Observaciones: Es necesario que el usuario registre su método de pago.	

Fuente: Elaboración propia.

2.4.6.2. Gestión de Cronograma

En la Figura 1 se detalla el cronograma del proyecto, desarrollado según las fases de la metodología Mobile-D, la cual consta con las fases de ejecución, inicialización, producción y estabilización, y la fase de pruebas del sistema.

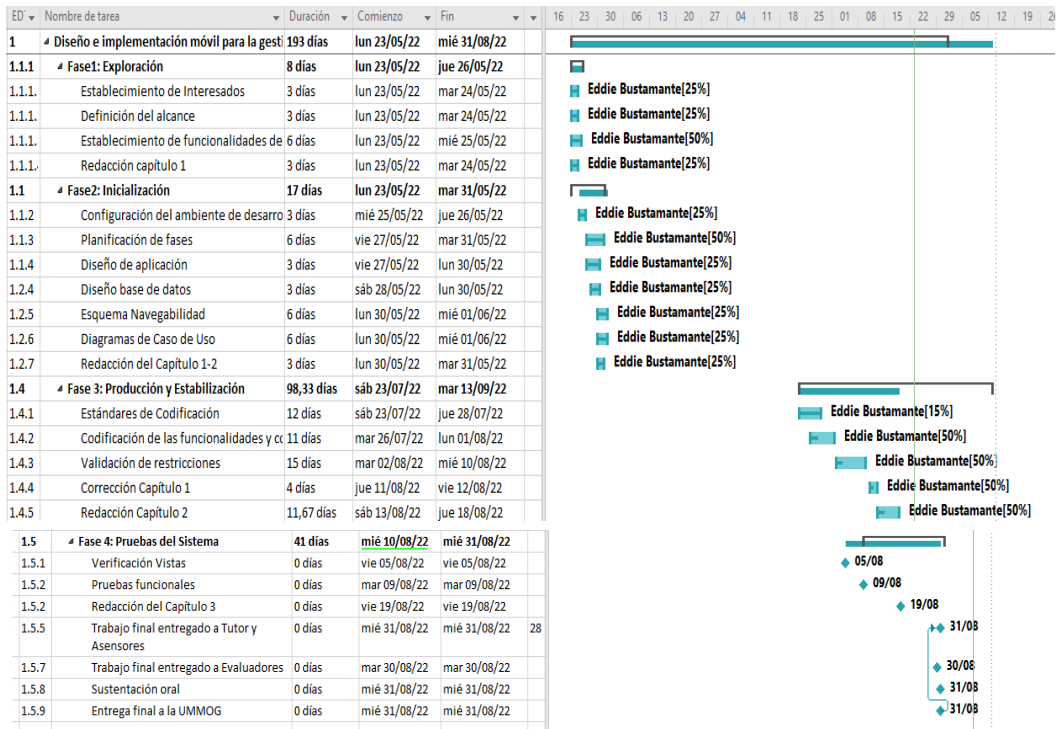


Figura 2: Cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia.

2.4.7. Diseño de la aplicación

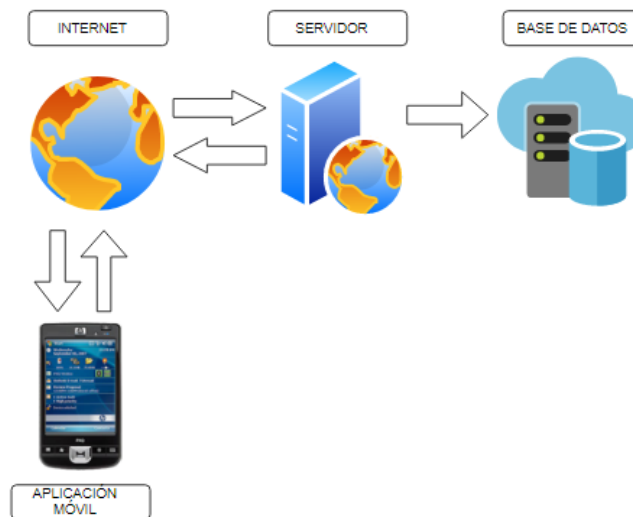


Figura 3: Diseño de la aplicación

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 3**, se puede visualizar el diseño del funcionamiento de la aplicación móvil, haciendo uso de una base de datos estructurada en la nube, Firebase, el aplicativo se manipula desde un dispositivo móvil como celular o Tablet, a través de internet, el usuario podrá interactuar con los datos y la aplicación.

2.4.8. Diseño base de datos

Para este proyecto se utiliza la base de datos en la nube de Firebase, base de datos NoSQL donde se almacena la información en formato JSON. Permite el acceso en tiempo real a diferentes usuarios a través de múltiples dispositivos, proporciona una recopilación rápida de información, permite la sincronización sin conexión y, cuando se restablece la conexión, la información se actualiza instantáneamente.[26]–[30]

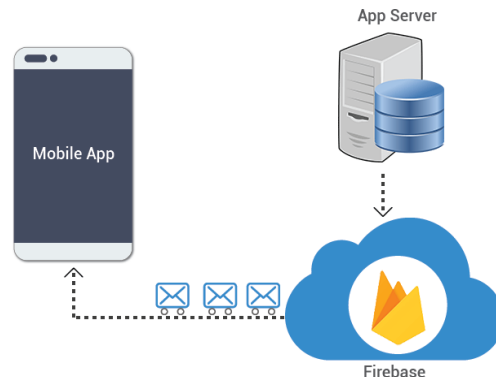
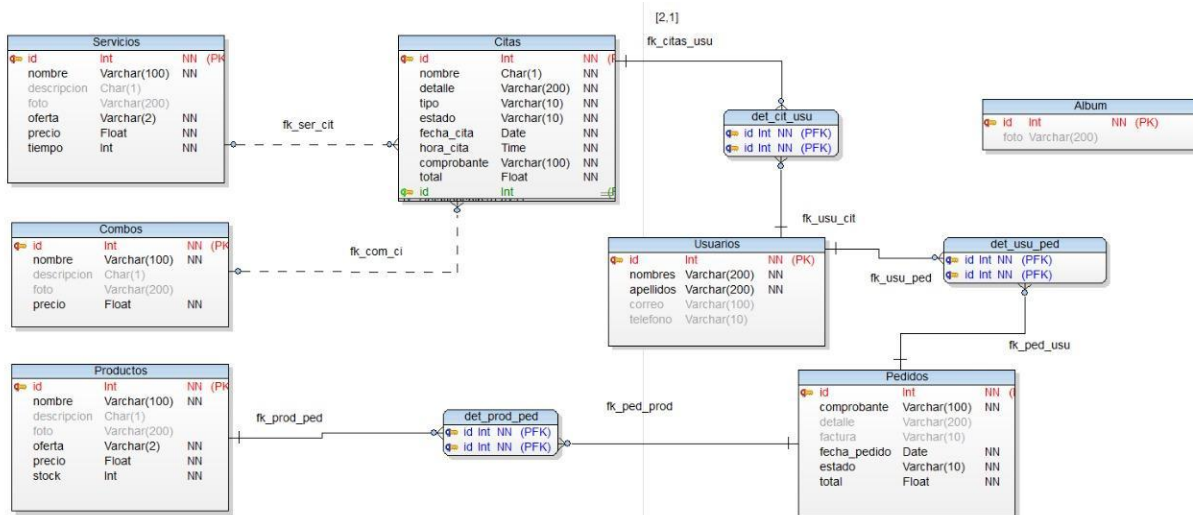


Figura 4: Conexión con plataforma Firebase

Fuente: *Innovation Technologies Solutions*



Fuente: *Elaboración propia*

Figura SEQ Gráfico * ARABIC 5: Modelo Relacional

```

{
  "album": {
    "-N9hb3ewujMwq3l9gwG": {
      "foto": "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/betsystetik.appspot.com/o/album%2F-N9hb3ewujMwq3l9gwG.jpg?alt=media&token=0924cbca-5de7-4bbb-97af-f57c5e2f7989"
    }
  },
  "citas": {
    "-N8Qr6rmyofnZEA_ZT6": {
      "comprobante": "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/betsystetik.appspot.com/o/comprobantes%2F-N8Qr6rmyofnZEA_ZT6.jpg?alt=media&token=ceeal98a-10b1-4736-b96b-84c385cab9d8",
      "detalle": "prueba de alisado",
      "estado": "PENDIENTE",
      "fecha_cita": "23/08/2022",
      "hora_cita": "10:40 am",
      "nombre": "alisado de pelo",
      "tipo": "SERVICIO",
      "total": 20,
      "uid_cliente": "0TijR9a552dERsfnDnfZ84ggwS43"
    }
  },
  "combos": {
    "-N9_AL4mgFpdeUjYLOXA": {
      "descripcion": "prueba ",
      "foto": "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/betsystetik.appspot.com/o/combos%2F-N9_AL4mgFpdeUjYLOXA.jpg?alt=media&token=ba207600-cde2-49b6-bd70-f60b35b747d1",
      "nombre": "combol",
      "precio": 20
    }
  },
  "productos": {
    "-N9cE6kolSMYDpHQ2Ccs": {
      "descripcion": "rico productos ",
      "foto": "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/betsystetik.appspot.com/o/productos%2F-N9cE6kolSMYDpHQ2Ccs.jpg?alt=media&token=1e4820f9-df4d-4508-97f1-e15daf0708d9",
      "nombre": "todito",
      "oferta": "NO",
      "precio": 20,
      "stock": 20
    }
  },
  "servicios": {
    "-N9JDM1_ASX0D-HV8_S": {
      "descripcion": "prueba de alisado",
      "foto": "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/betsystetik.appspot.com/o/servicios%2F-N9JDM1_ASX0D-HV8_S.jpg?alt=media&token=9d174ef8-9fc1-4cab-8d35-7bb4a0eeb01",
      "nombre": "alisado de pelo",
      "oferta": "NO",
      "precio": 20,
      "tiempo": 20
    }
  },
  "usuarios": {
    "0TijR9a552dERsfnDnfZ84ggwS43": {
      "apellido": "BUSTAMANTE ",
      "carrito": {
        "-NA8QaznIjeQIn191rTj": {
          "cantidad": 2,
          "producto_nombre": "todito",
          "producto_uid": "-N9cE6kolSMYDpHQ2Ccs",
          "subtotal": 40
        }
      },
      "correo": "kared91@gmail.com",
      "nombre": "EDDIE",
      "rol": "CLIENTE",
      "telefono": "0969140482"
    }
  },
},

```

Figura 6: Diseño Base de Datos

Fuente: Elaboración propia.

2.4.9. Esquema de Navegabilidad

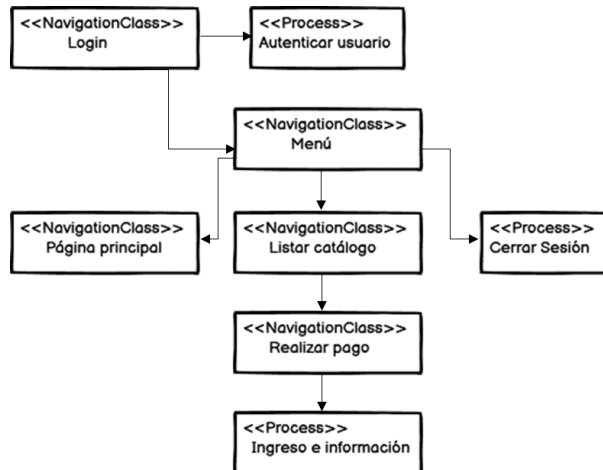


Figura 7: Esquema de Navegabilidad

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 7**, se puede visualizar que existe una autenticación del usuario al momento que éste inicia sesión, el cliente podrá visualizar la clase principal con el menú, donde se encuentran los listados de productos y servicios, también se le permite registrar un pago y por último cuenta con el proceso de cerrar sesión.

2.4.10. Diseño de interfaz Móvil

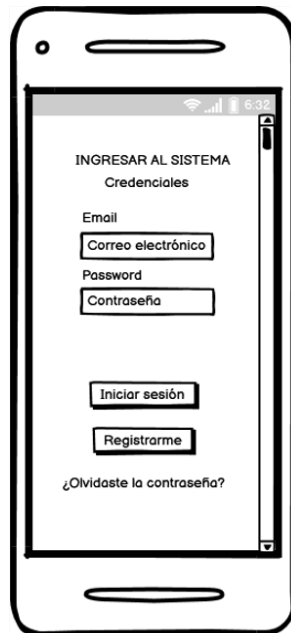


Figura 8: Diseño inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del primer diseño de interfaz, **Figura 8**, podemos visualizar la interfaz del Login de la aplicación, donde el cliente deberá ingresar sus credenciales de acceso para poder manipular la aplicación móvil.

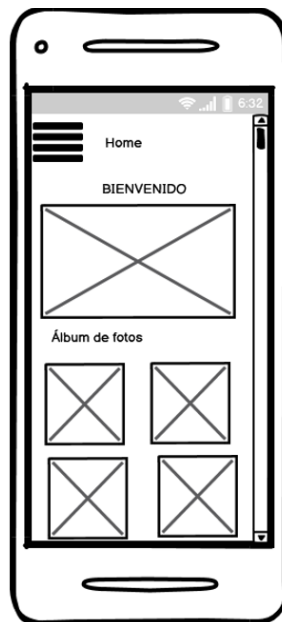


Figura 9: Diseño interfaz principal

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 9**, se encuentra el diseño de la interfaz principal de la aplicación, con su menú desplegable, un mensaje de bienvenida y una pequeña galería con imágenes de la micro empresa.

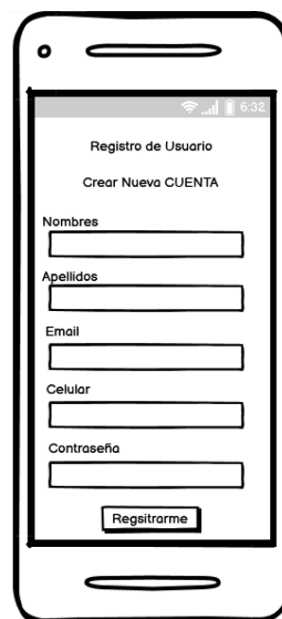


Figura 10: Interfaz Registro de Usuario

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 10, se detalla el formulario para el registro de nuevo usuario, donde se solicitan campos tales como: nombres, apellidos, correo electrónico, número celular y contraseña.



Figura 11: Interfaz Restablecer Contraseña

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 11**, presenta la interfaz para restablecer contraseña, se puede observar que se solicita el ingreso del correo electrónico del usuario para que se proceda a realizar el envío de los datos del mismo.

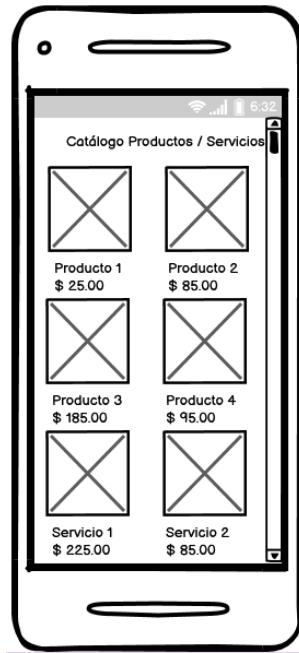


Figura 12: Interfaz Catálogo
Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 12**, se encuentra diseñada la interfaz del catálogo de productos y servicios, en el cual se puede observar una galería de imágenes, con su respectivo nombre y precio.

2.4.11. Diagrama de caso de uso



Figura 13: Caso de uso - Inicio de Sesión
Fuente: Elaboración propia.



Figura 14: Caso de uso - Recuperar contraseña

Fuente: Elaboración propia.

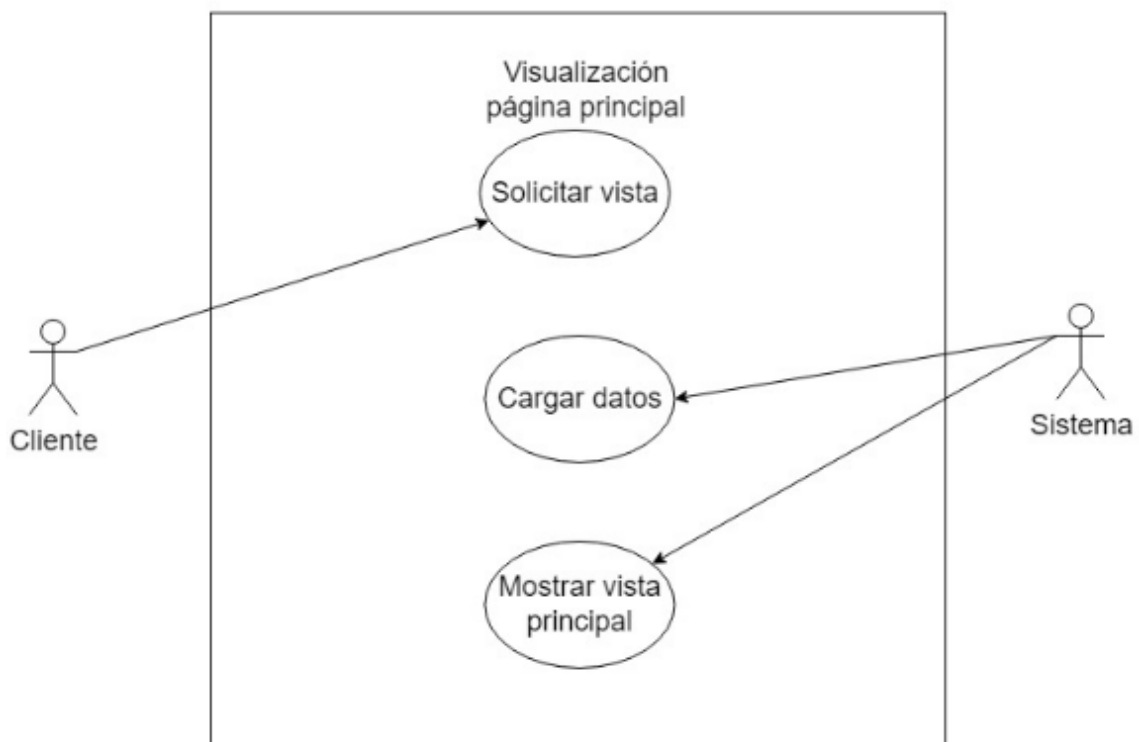


Figura 15: Caso de uso - Visualización página principal

Fuente: Elaboración propia.

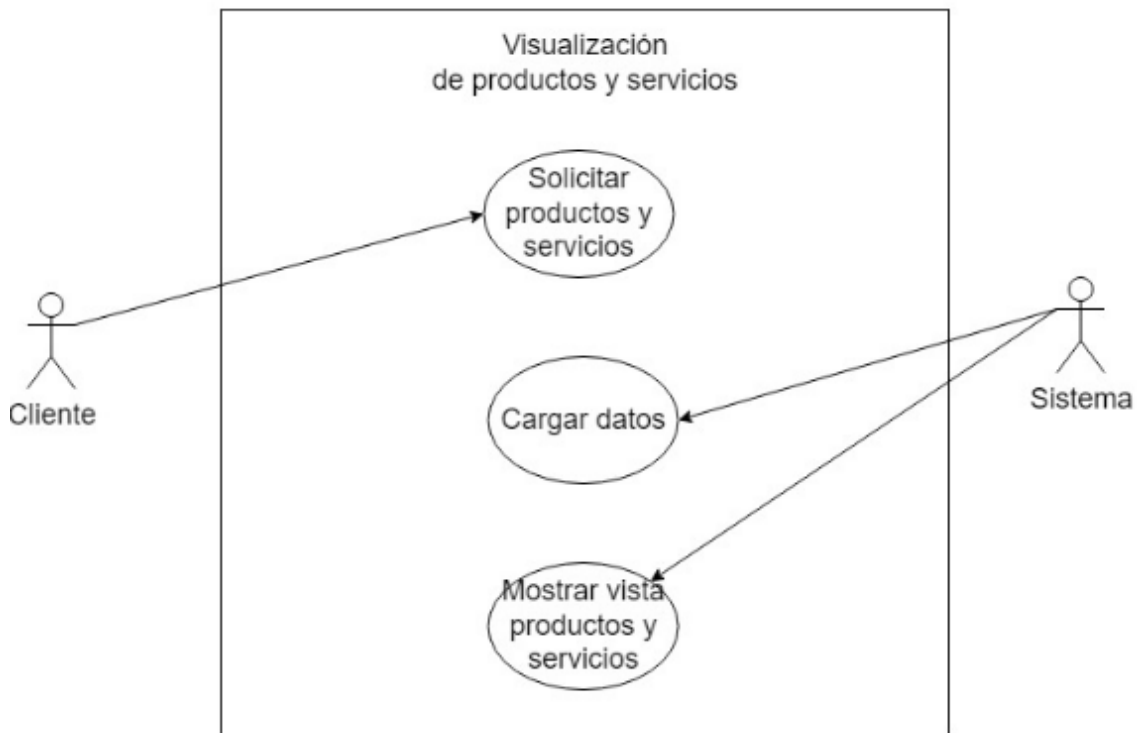


Figura 16: Caso de uso - Visualización productos y servicios

Fuente: Elaboración propia.

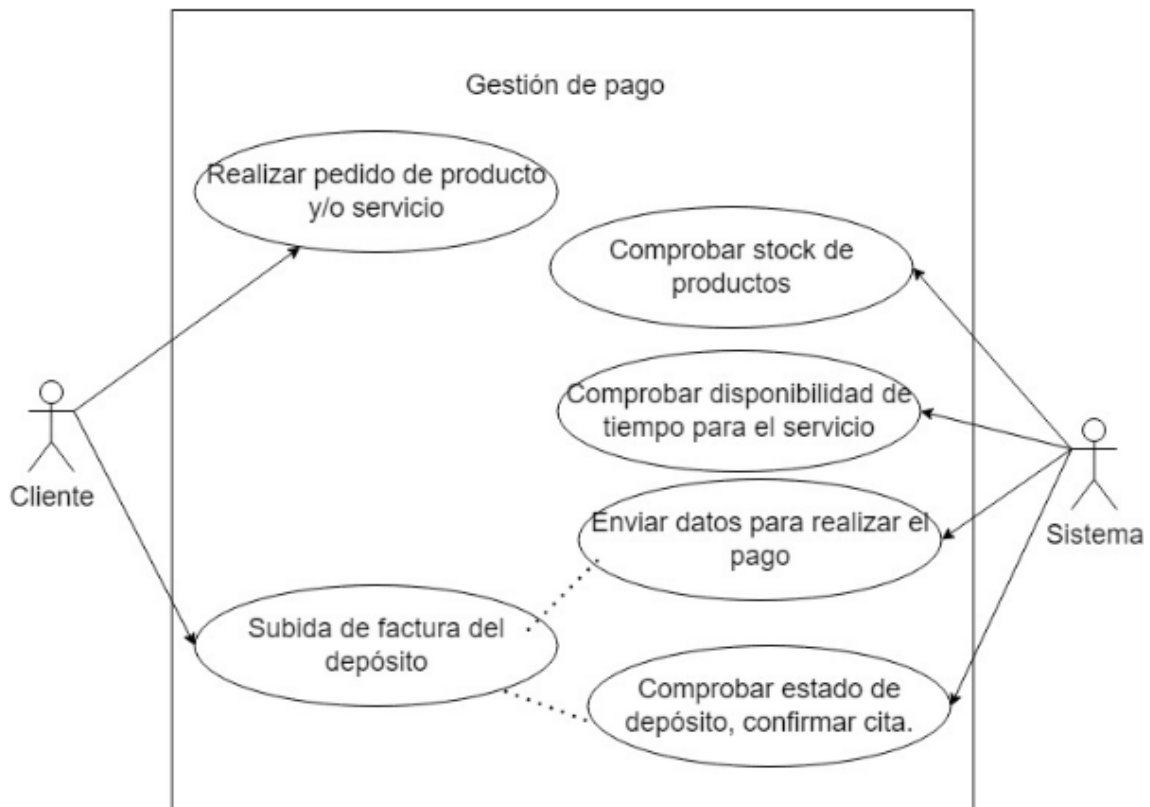


Figura 17: Caso de uso - Gestión de pago

2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo

2.5.1. Inicio de Sesión



1:58

← Login

Ingresar al Sistema

Credenciales

Email:

Correo electrónico

Contraseña:

Clave de acceso

[¿Olvidaste la Contraseña?](#)

INICIAR SESIÓN

REGISTRARME

Figura 18: Interfaz - Login

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 18, se encuentra diseñada la interfaz de inicio de sesión donde se solicitan los campos de email y contraseña.

2.5.2. Pantalla principal



Figura 19: Interfaz administrador - Pantalla principal

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 19**, se puede visualizar la interfaz principal, donde se tiene acceso a un menú, al botón para iniciar sesión, la opción de administrador tiene el botón para agregar más fotos a la galería de la página principal.

2.5.3. Registro Usuario

1:59

← Registro

Registrarse

Crear Nueva Cuenta

* Nombres:

Nombres

* Apellidos:

Apellidos

* Email:

Correo electrónico

* Celular:

Celular

* Clave:

Contraseña

* Confirmar Clave:

Figura 20: Interfaz - Registro de usuario

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 20**, se solicitan diversos datos para poder realizar el registro de usuario a la aplicación móvil.

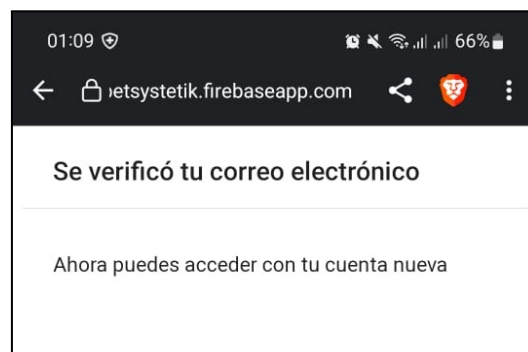
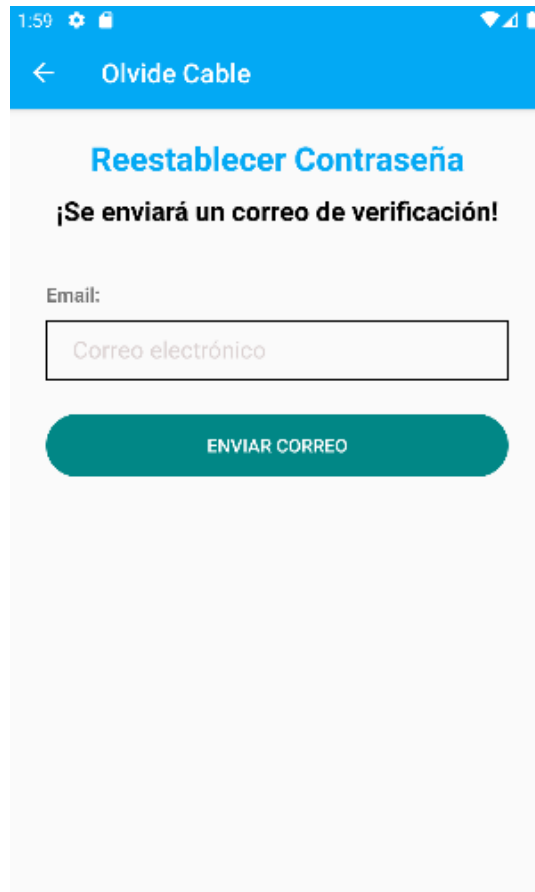


Figura 21: Mensaje de verificación de correo

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 21**, expone el mensaje de confirmación de correo electrónico una vez que el usuario ha llenado el formulario de registro.

2.5.4. Restablecer contraseña



The screenshot shows a mobile application interface for password recovery. At the top, there is a blue header bar with a back arrow on the left and the text "Olvide Cable" in white. Below the header, the main content area has a light gray background. It features the title "Reestablecer Contraseña" in bold blue text, followed by the message "¡Se enviará un correo de verificación!" in bold black text. Underneath, the label "Email:" is positioned above a white text input field with a thin black border. The input field contains the placeholder text "Correo electrónico" in a light gray font. Below the input field is a prominent, rounded green button with the white text "ENVIAR CORREO". The top status bar of the phone is visible, showing the time "1:59" and various system icons.

*Figura 22: Interfaz -Restablecer contraseña
Fuente: Elaboración propia.*

En la **Figura 22**, se puede observar la interfaz para recuperar contraseña del usuario cliente, para el cual solicita el correo electrónico empleado para crear la cuenta.

2.5.5. Visualizar catálogo de productos y/o servicios

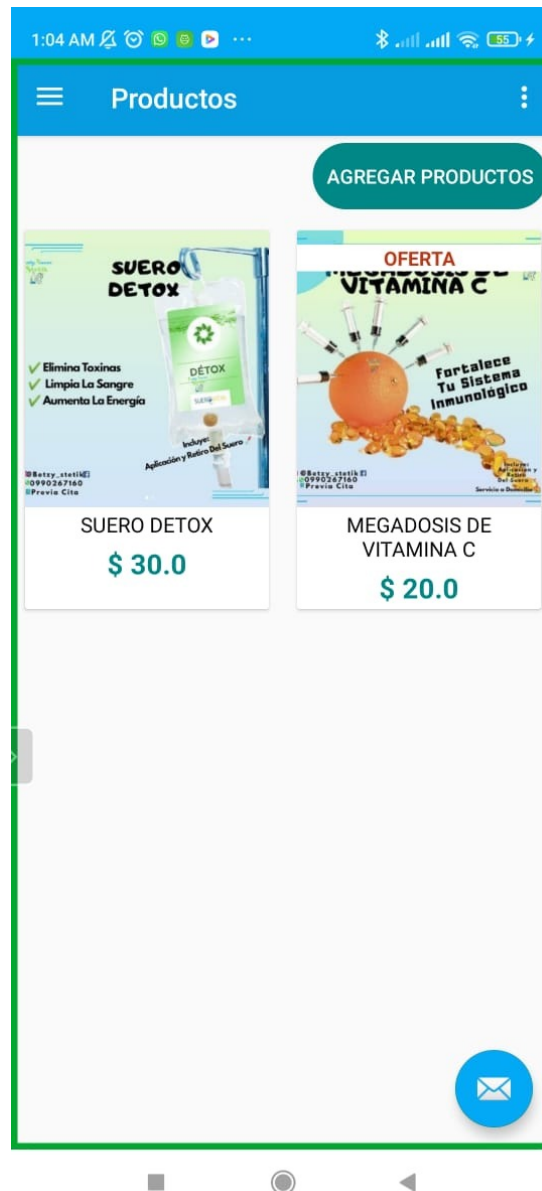


Figura 23: Interfaz cliente - Catálogo productos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 23**, se puede ver la interfaz de catálogo de productos desde el punto de vista del administrador, este cuenta con la opción adicional de agregar productos a la aplicación.

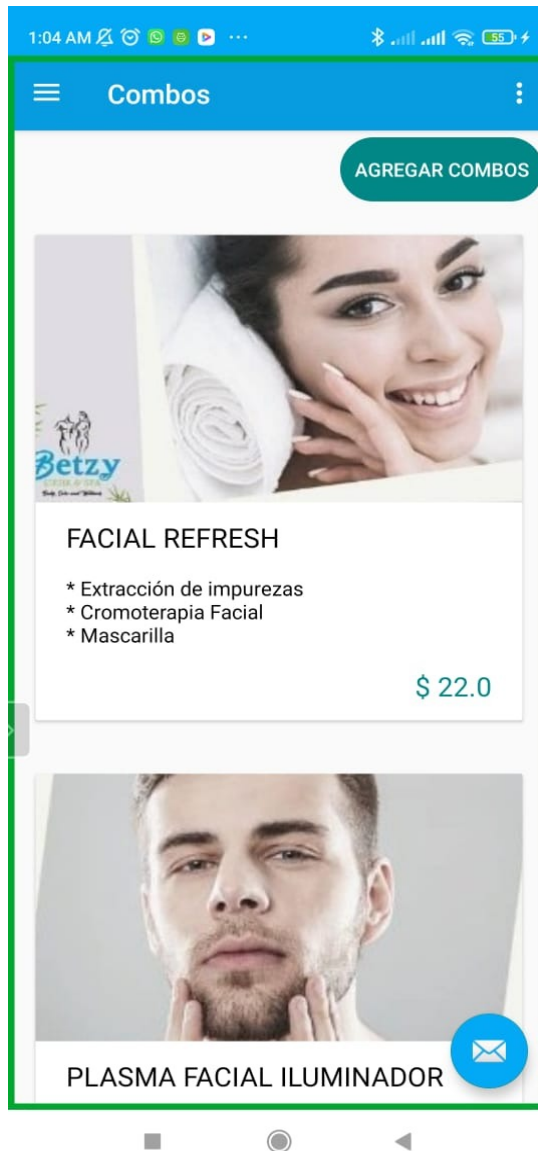


Figura 24: Interfaz cliente - Catálogo Servicios / Combos

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente **Figura 24**, podemos ver la interfaz de catálogo de combos desde el punto de vista del administrador,

2.5.6. Agregar producto al carrito de compras



Figura 25: Interfaz cliente - Agregar productos al carro de compras

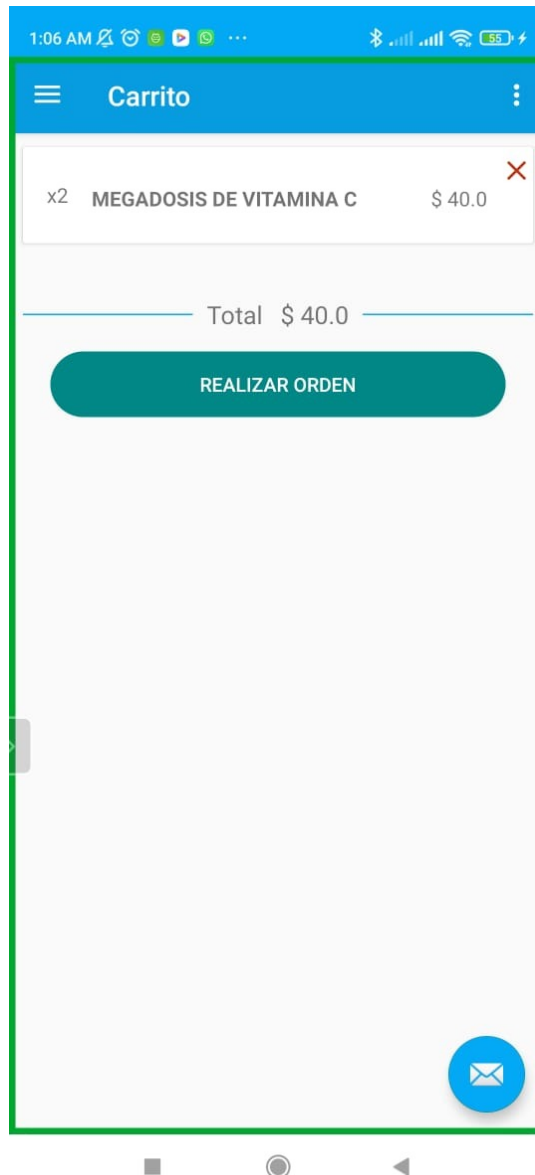
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 25, se encuentra diseñada la interfaz para el cliente, para agregar un producto al carrito de compra.



Figura 26: Interfaz cliente - Mensaje de producto agregado al carro de compras
Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 26**, se puede observar un mensaje de confirmación de envío.



*Figura 27: Interfaz cliente - Carro de compras
Fuente: Elaboración propia.*

En la **Figura 27**, se ven listados los productos que el cliente desea comprar.

2.5.7. Crear Pedido

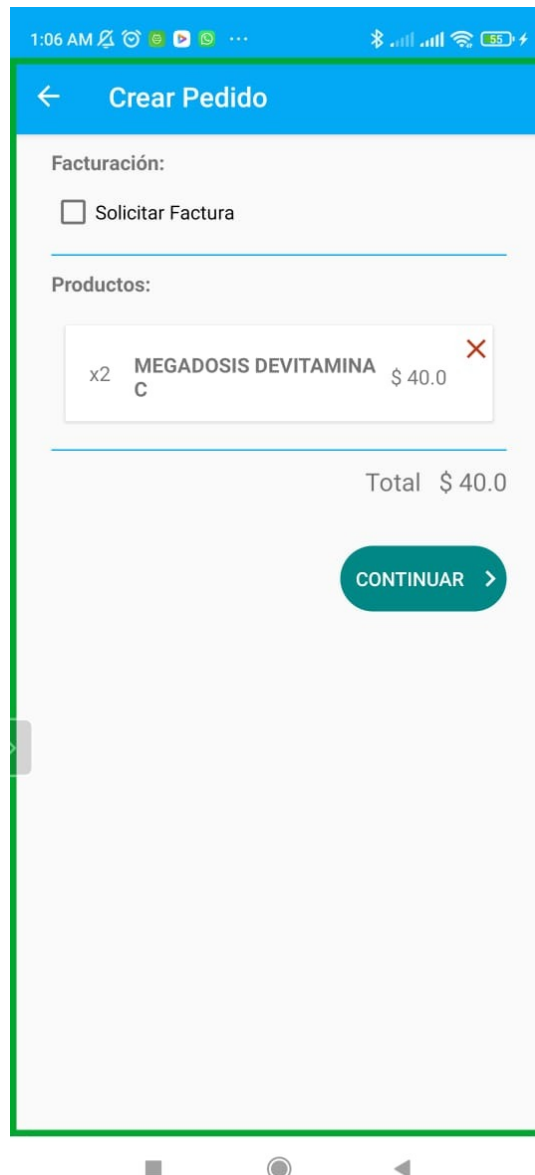


Figura 28: Interfaz cliente - Crear Pedido de producto
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 28, se puede visualizar la interfaz para crear pedidos.

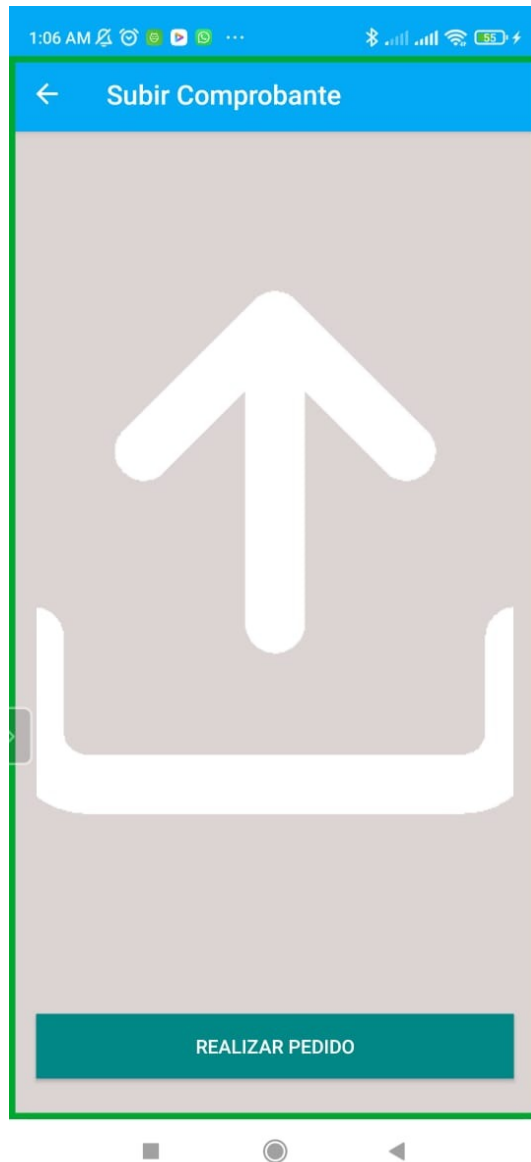


Figura 29: Interfaz cliente - Interfaz carga de comprobante de pago
Fuente: Elaboración propia.

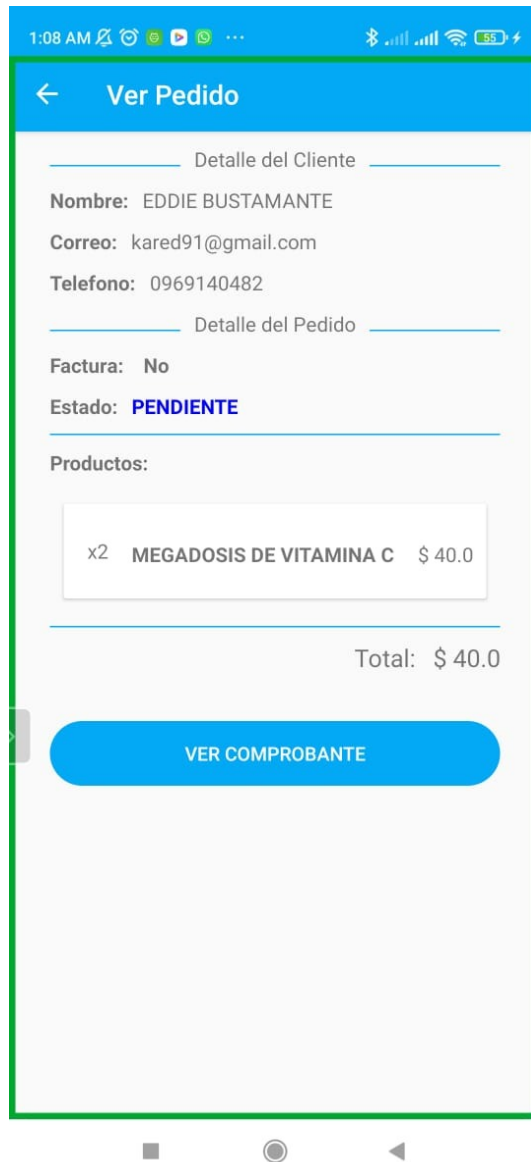


Figura 30: Interfaz cliente - Datos del pedido
Fuente: Elaboración propia.

En las **Figura 29** y **Figura 30**, se observa primero el método de subir el comprobante de pago, para luego encontrar citado el producto o servicio en la interfaz ver pedidos.

2.5.8. Ver pedidos realizados

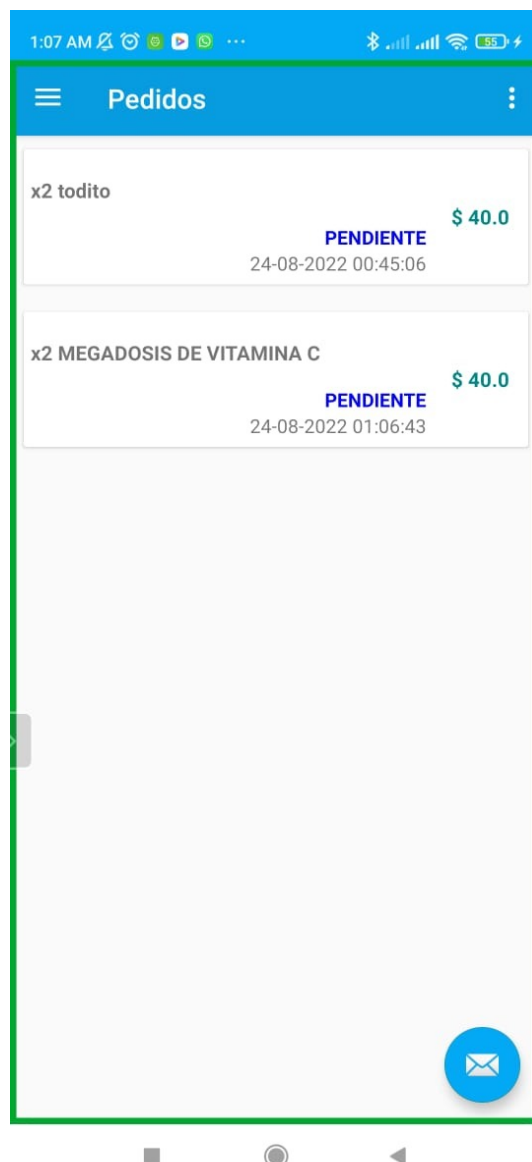


Figura 31: Interfaz cliente - Estado pedido

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 31, se ve la interfaz del estado de los pedidos realizados por el cliente.

2.5.9. Crear citas

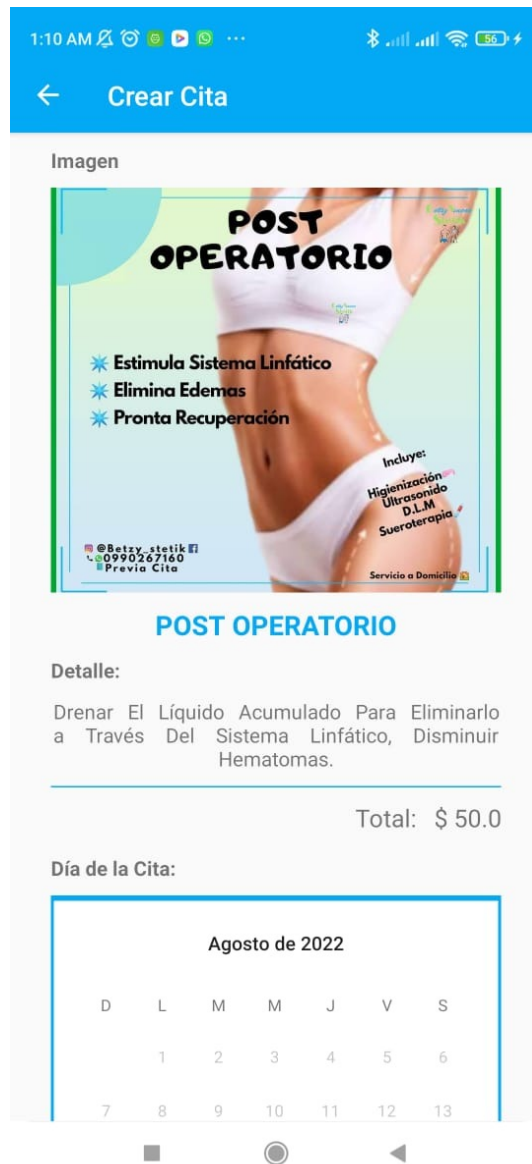


Figura 32: Interfaz cliente – Generar cita

Fuente: Elaboración propia.

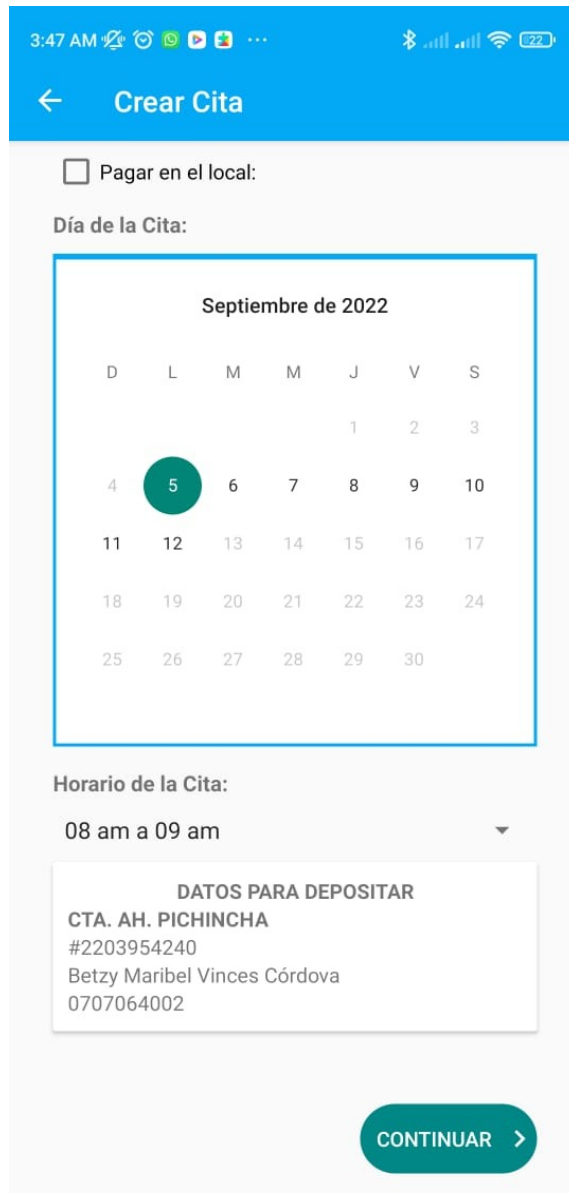


Figura 33: Interfaz cliente - Generar cita- horario

Fuente: Elaboración propia.

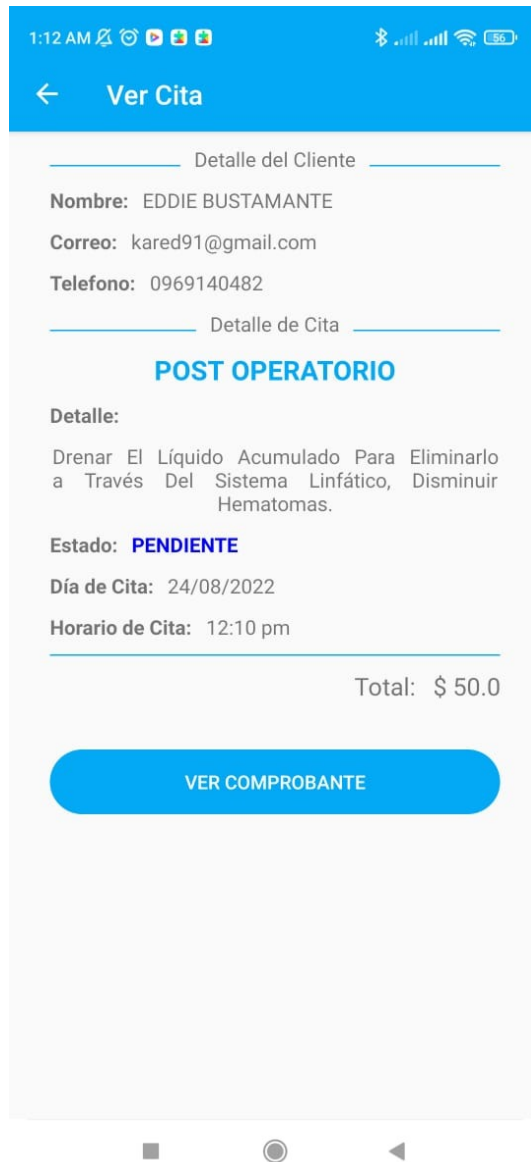
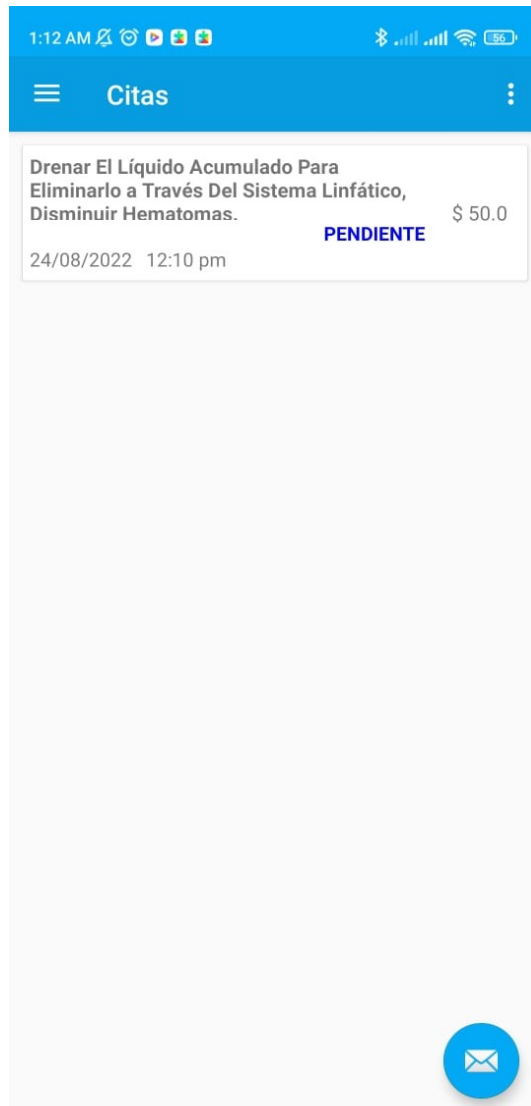


Figura 34: Interfaz cliente - Datos de cita
Fuente: Elaboración propia.

En las **Figuras 32, 33 y 34**, se expone el proceso para agendar una cita, primero se elige el combo que se desea adquirir, se selecciona la hora y el día; como resultado se puede ver los datos de la cita agendada.



*Figura 35: Interfaz cliente - Ver citas solicitadas
Fuente: Elaboración propia.*

En el **Figura 35**, se visualiza la interfaz Citas, donde se enlistan todas las citas que el usuario cliente genere.

1:04 AM [notificaciones] [mensajes] [reproductor] [más opciones] [Bluetooth] [señal celular] [Wi-Fi] [55%] [batería]

← **Agregar Producto**

SELECCIONAR FOTO

* **Nombre del Producto (obligatorio):**

Ejem: MAQUILLAJE

* **Precio del Producto (obligatorio):**

Ejem: 10.20

* **Stock del Producto (obligatorio):**

Ejem: 10

En Oferta

* **Descripcion del Producto (obligatorio):**

Detalle del Producto

CREAR PRODUCTO

Figura 36: Interfaz administrador - Agregar producto
Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 36**, es la interfaz de para agregar productos como administrador, en esta solicita el ingreso de una imagen, nombre del producto, precio, stock, tiene la opción de seleccionar si el producto está en oferta o no, y además permite colocar una pequeña descripción del mismo.



Figura 37: Interfaz administrador - Agregar Combo

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 37**, podemos observar la interfaz de administrador para agregar combos, los campos son todos obligatorios, foto, nombre, precio y descripción del combo a ofrecer.



Figura 38: Interfaz administrador - Producto
Fuente: Elaboración propia.

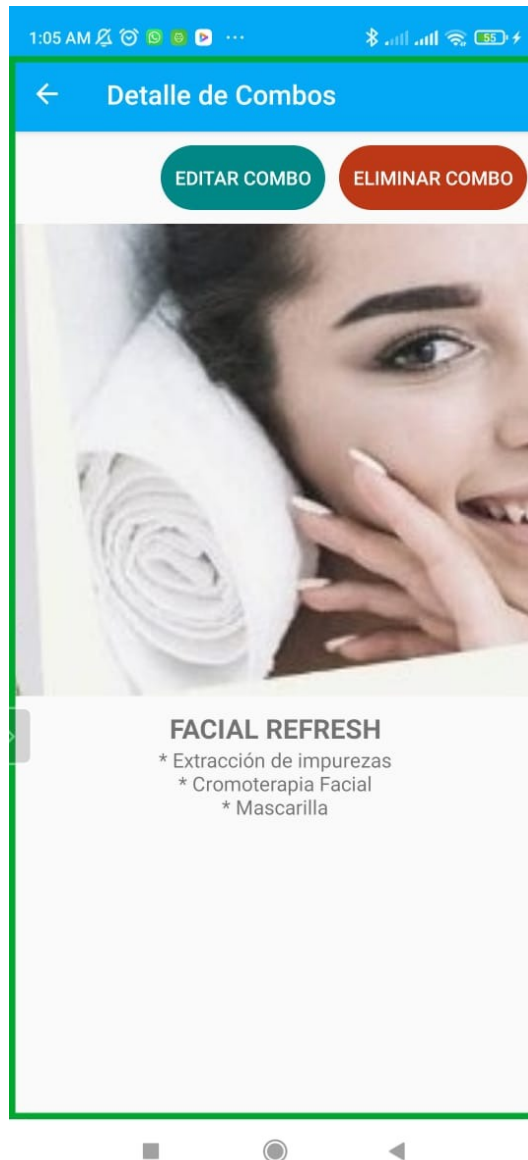


Figura 39: Interfaz administrador - Servicios/Combos
Fuente: Elaboración propia.

En las **Figura 38 y 39**, podemos ver las interfaces de productos y combos como administrador, en los cuales se puede observar que tenemos unas opciones adicionales al cliente común como lo son los botones de editar y eliminar los productos o combos.

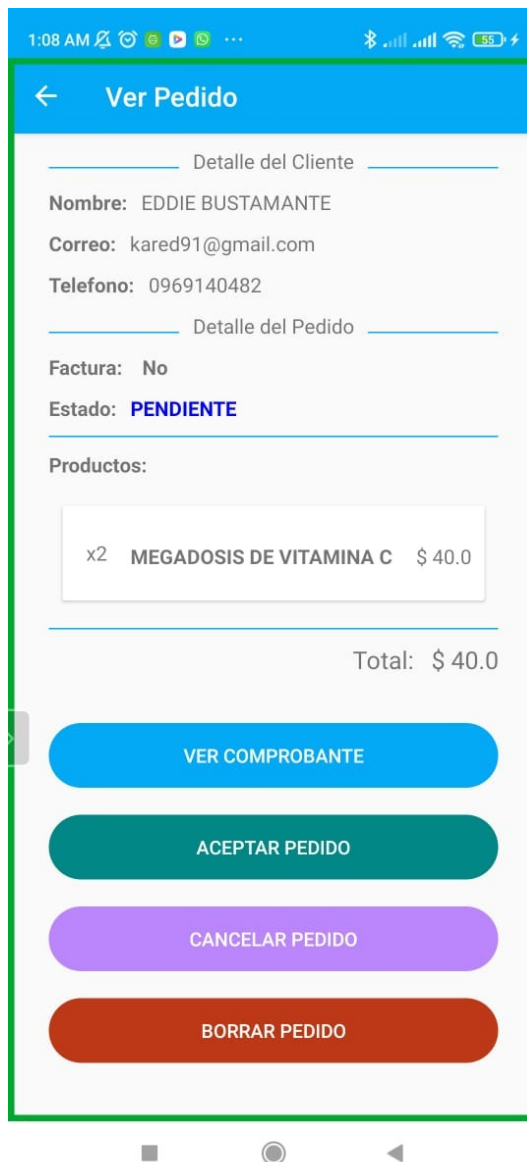


Figura 40: Interfaz administrador - Ver pedidos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 40**, se puede visualizar la interfaz de ver pedidos, desde el usuario administrador, aquí se encuentra detallado un pedido de un producto y se tienen las opciones para ver comprobante, aceptar el pedido, cancelar el pedido o borrar el mismo.

3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1. Plan De Evaluación

Para la evaluación de la aplicación móvil BetzyStetik desarrollada a lo largo del presente trabajo, se escogió realizar una evaluación de calidad, bajo las normas y métricas de la norma ISO/IEC 9126; para verificar que las funcionalidades del sistema satisfagan los requerimientos de los interesados. Dentro de la norma, las métricas a evaluar son: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, operatividad[31].

También se optó por el uso de MobSF, Mobile Security Framework, el cual es un open source framework, para analizar la seguridad del prototipo.[32]–[34]

3.2. Resultados De La Evaluación

3.2.1. Evaluación bajo norma ISO/IEC 9126

Los resultados obtenidos en la aplicación de la norma ISO/IEC 9126, han permitido conocer el nivel de calidad de la aplicación bajo las métricas de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y operatividad. Se optó por evidenciar los resultados mediante una escala de Likert.

Tabla 14: Evaluación Norma ISO/IEC 9126

Característica	Sub-características	Criterio	Escala de Likert				
			E x c e l e n t e	B u e n o	R e g u l a r	M a l o	M u y m a l o
Funcionalidad	Adecuación	La aplicación cumple con las necesidades del usuario	X				
	Exactitud	La aplicación obtiene los resultados	X				

		correctos sin errores					
	Interoperabilidad	Las funciones de la aplicación están de acuerdo al rol del usuario	X				
	Seguridad	La aplicación cuenta con la seguridad correspondiente		X			
Fiabilidad	Madurez	La aplicación muestra mensajes a posibles fallos		X			
	Recuperabilidad	La aplicación continúa funcionando ante cualquier inconveniente	X				
	Tolerancia a fallos	La aplicación es tolerante a fallos		X			
	Cumplimiento de Fiabilidad	La aplicación puede apegar a normas de fiabilidad	X				
Usabilidad	Aprendizaje	La aplicación es fácil de aprender	X				
	Comprensión	La aplicación permite entender el rol de cada usuario	X				
	Operatividad	La aplicación permite adaptarse rápidamente	X				
	Atractividad	La aplicación posee una interfaz	X				

		agradable con el usuario					
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo	La aplicación posee tiempos de espera aceptables	x				
	Comportamiento de recursos	La aplicación no interfiere con otros procesos		x			
Mantenibilidad	Estabilidad	La aplicación se adapta a cambios	x				
	Factibilidad de análisis	La aplicación permite identificar fácilmente posibles fallos	x				
	Factibilidad de cambio	La aplicación permite la implementación de cambios de manera sencilla	x				
	Factibilidad de pruebas	La aplicación permite implementar un proceso de pruebas		x			
Portabilidad	Capacidad de instalación	La aplicación es fácil de instalar	x				
	Capacidad de reemplazamiento	La aplicación puede ser reemplazado por otro		x			

Los valores obtenidos en nuestra evaluación son:

Tabla 15: Resumen- Resultados obtenidos en Evaluación

Características	Excelente	Bueno	Malo	Muy malo	Total
Funcionalidad	3	1			4
Fiabilidad	2	2			4
Usabilidad	4				4
Eficiencia	1	1			2
Mantenibilidad	3	1			4
Portabilidad	1	1			2

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los gráficos correspondientes a los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126, por cada una de sus características.

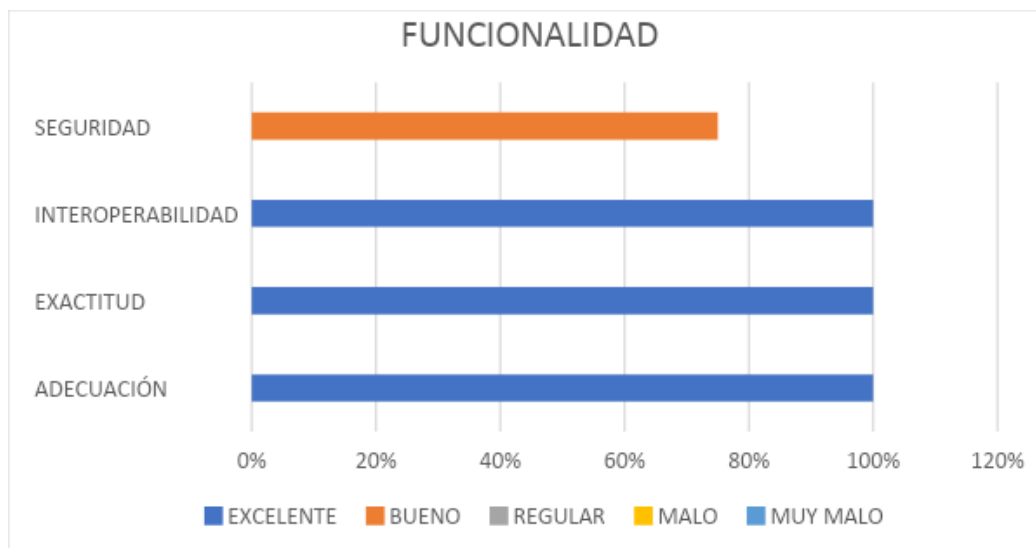


Figura 41: Evaluación Funcionalidad

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de esta primera gráfica podemos apreciar que, al evaluar la característica de Funcionalidad, obtenemos un nivel de 75% en seguridad y 100% en las dimensiones que abarcan interoperabilidad, exactitud y adecuación, lo cual nos permite inferir que la aplicación tiene un alto grado de funcionalidad.

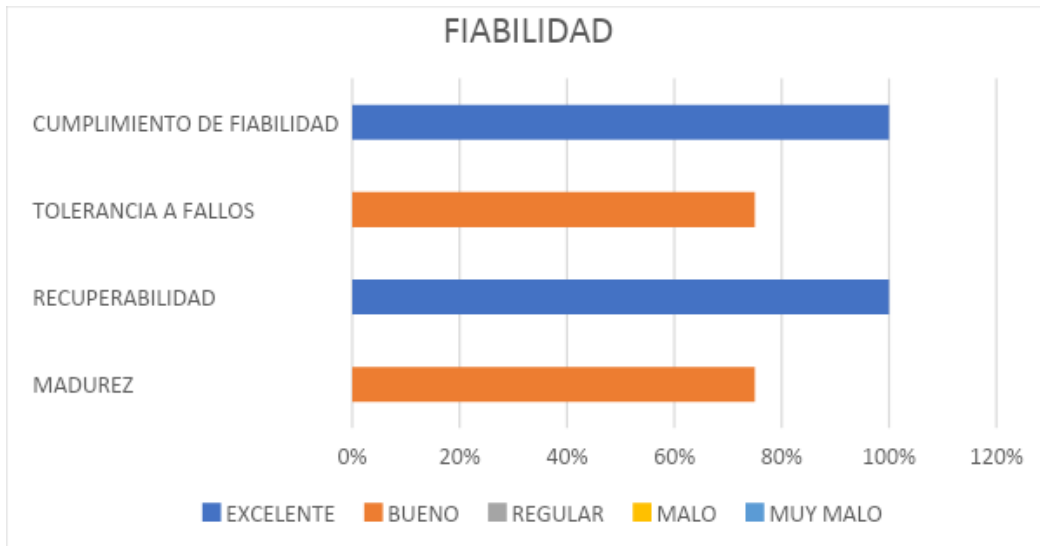


Figura 42: Evaluación Fiabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la métrica de fiabilidad obtenemos que en cumplimiento de fiabilidad obtenemos un 100% al igual que en el criterio de recuperabilidad, por otro lado, alcanzamos un nivel de 75% en los apartados de tolerancia a fallos y madurez, sin embargo, podemos inferir que estamos bajo un nivel óptimo en el área de fiabilidad.

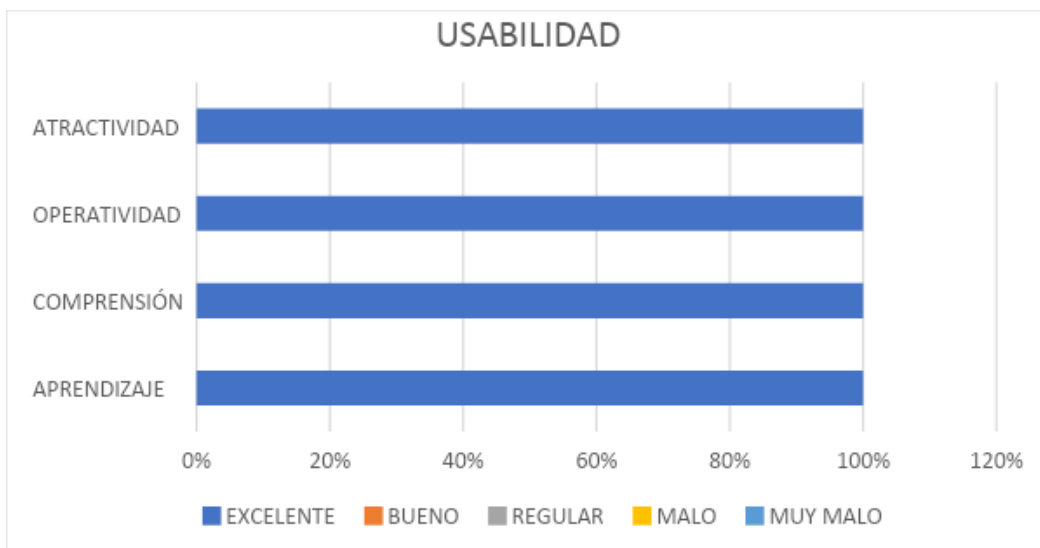


Figura 43: Evaluación Usabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el aspecto de Usabilidad, se puede observar que se alcanza un 100% en todas las áreas que conforman esta característica, como son: Atractividad, Operatividad, Comprensión y Aprendizaje.

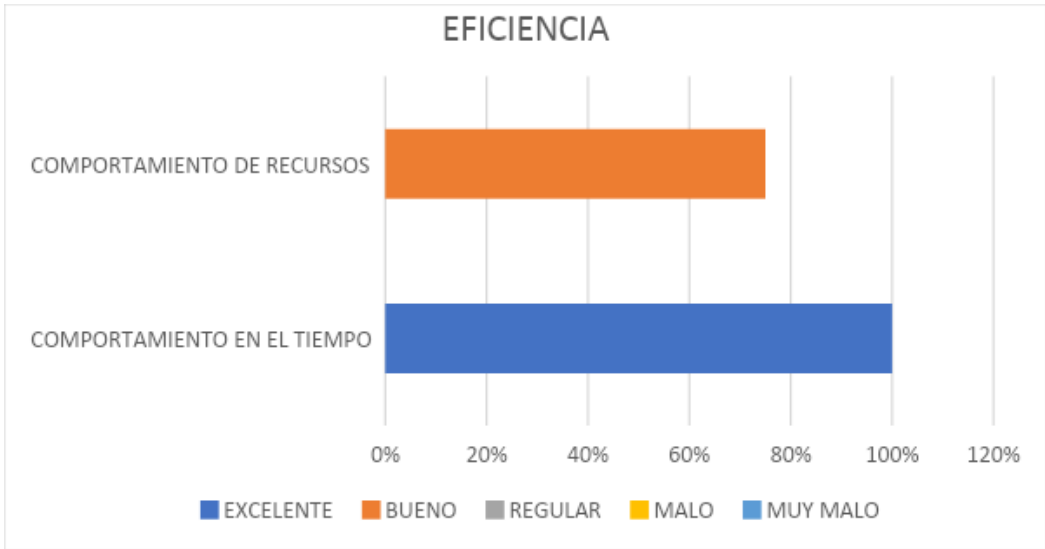


Figura 44: Evaluación Eficiencia

Fuente: Elaboración propia.

La característica de eficiencia evalúa los aspectos de comportamiento tanto de recursos como en el tiempo, según el análisis de la gráfica se puede visualizar que alcanzamos niveles altos dentro de estos dos puntos ya mencionados anteriormente.

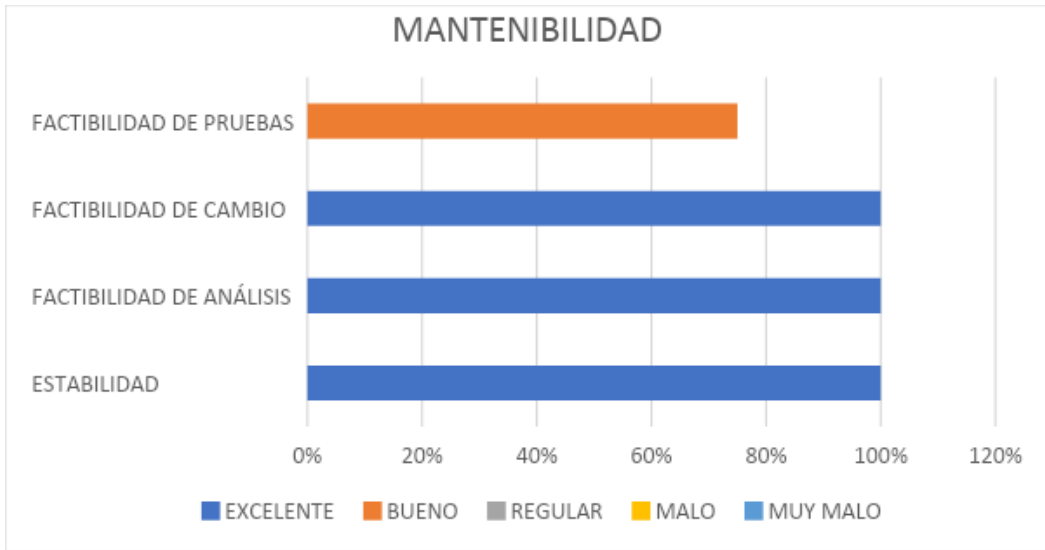


Figura 45: Evaluación Mantenibilidad

Fuente: Elaboración propia.

Se evaluó también el aspecto de mantenibilidad, donde se verifica si la aplicación móvil es factible al momento de realizar pruebas, factibilidad de análisis y de cambio, también se analiza la estabilidad de aplicación, los cuales alcanzaron puntajes de entre 75% y 100%, dando una inferencia de un nivel de mantenibilidad óptimo en la aplicación móvil.

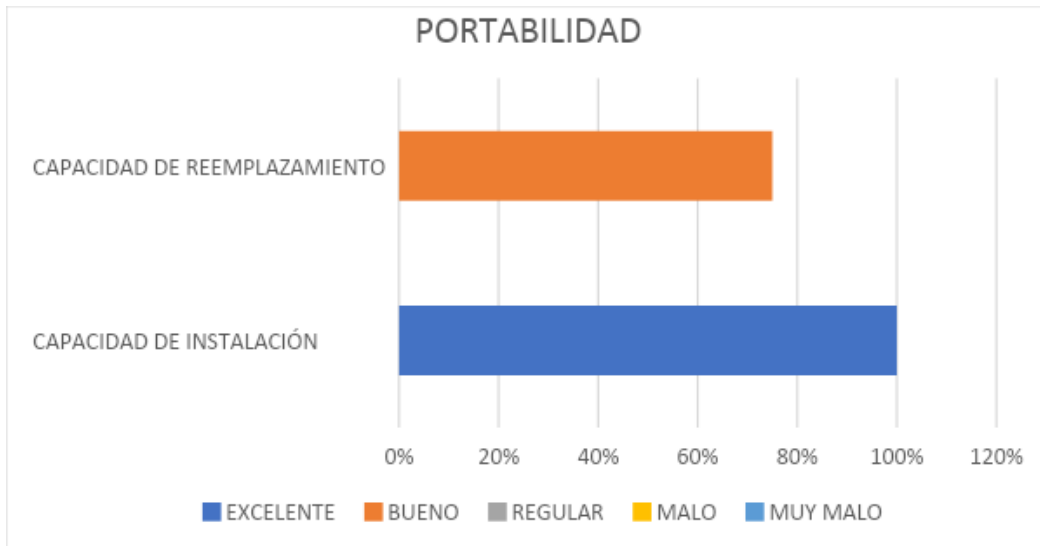


Figura 46: Evaluación Portabilidad

Fuente: Elaboración propia.

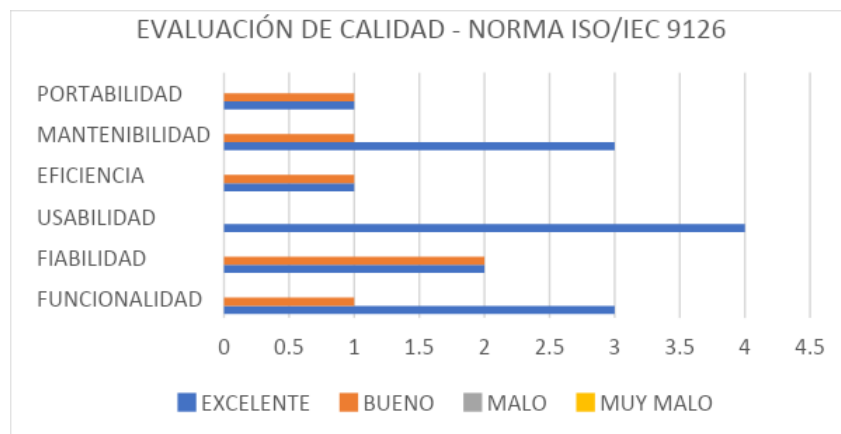


Figura 47: Gráfico Evaluación de calidad

Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizado cada una de las características dentro de la evaluación de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126, podemos decir que; mediante la evaluación de calidad, se observa que las características alcanzan en su mayoría un nivel entre excelente y bueno, esto nos indica que la aplicación desarrollada posee un grado de calidad bastante aceptable.

3.2.2. Evaluación con la herramienta MobSF

MobSF, nos permitió analizar el nivel de seguridad y calidad de la aplicación móvil desarrollada para el centro de belleza y spa BetzyStetik, como resultado obtuvimos los siguientes datos.

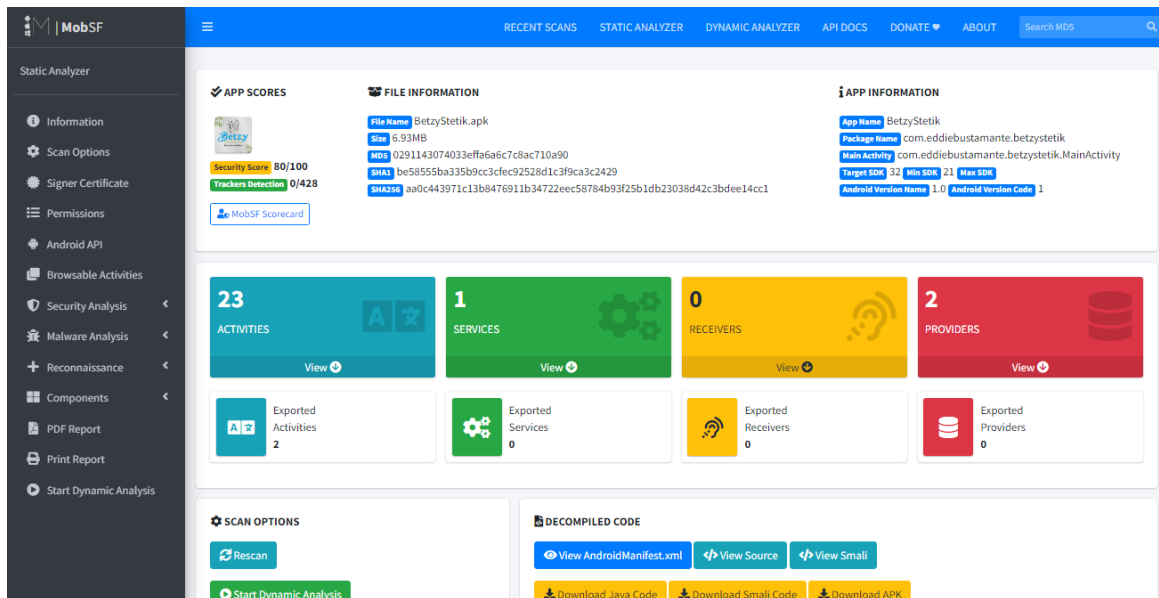


Figura 48: Informe Final de Evaluación con MobSF

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 42**, podemos visualizar la interfaz de la herramienta de evaluación de seguridad móvil, MobSF, la cual nos permite observar un informe detallado sobre nuestra aplicación, la cual nos da como resultado nivel de seguridad de 80/100, el cual es un porcentaje alto, tomando en consideración que la aplicación está usando el servicio de Firebase en su versión gratuita.

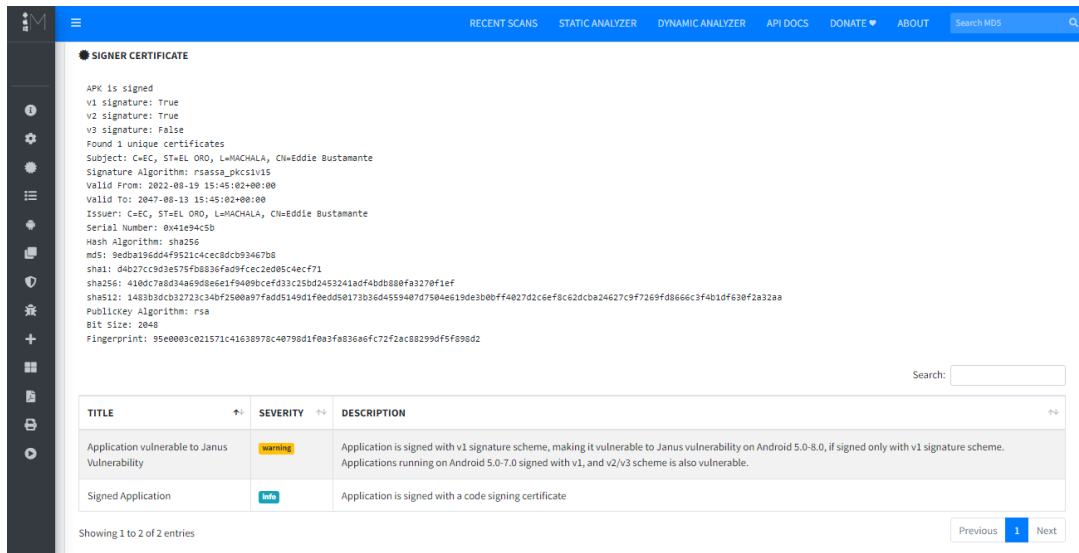


Figura 49: Informe Evaluación con MobSF - Certificado y Vulnerabilidad

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 43**, se detallan datos sobre la aplicación y podemos ver un pequeño informe de las vulnerabilidades encontradas.

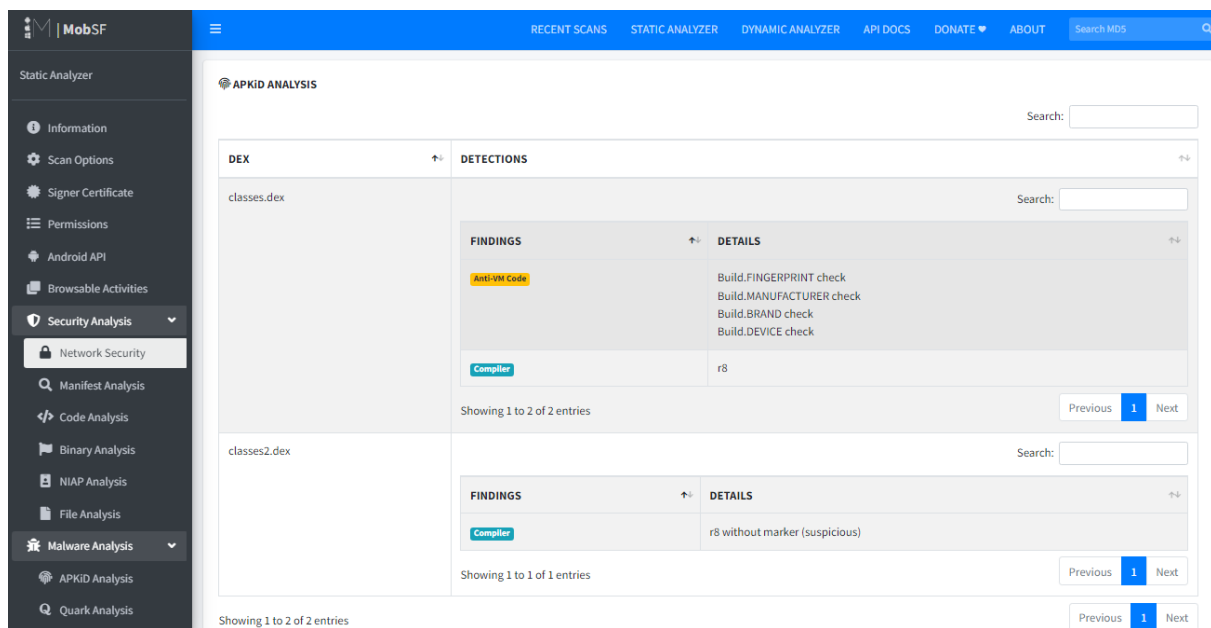


Figura 50: Evaluación con MobSF - Análisis de código – Network Security

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 44**, obtenemos un análisis de la seguridad de la app, y detalles de detecciones en el código, que reflejan un bajo nivel de peligro en la seguridad de la aplicación.

CONCLUSIONES

- Se desarrolló una aplicación móvil funcional que satisface los requerimientos de los Stakeholders y da solución a la problemática en la gestión de compra y venta de servicios para el centro de belleza y spa Betzy, utilizando una base de datos en la nube a tiempo real, Android Studio y la metodología mobile-d.
- Se realizó una investigación científica, recopilando textos y artículos científicos referentes al desarrollo de aplicaciones móviles, herramientas de evaluación, librerías, etc.
- Se utilizó la metodología Mobile-D para el desarrollo de aplicación móvil, basándose en pequeñas iteraciones pudiendo obtener el aplicativo en un periodo corto de tiempo, por medio del manejo de todas sus etapas.
- Firebase te permite crear mejores aplicaciones, reduciendo el tiempo de optimización y desarrollo, gracias a diversas funcionalidades donde destaca la detección y verificación de errores, lo que significa que es posible dar un salto de gigante en la calidad de la app.
- Las pruebas de evaluación para la app móvil fueron mediante la evaluación de calidad bajo la norma ISO/IEC 9126, la cual nos dio un resultado aceptable sobre varios métricas como lo son la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y operatividad de la aplicación móvil; además se hizo uso del framework de análisis de seguridad MobSF, asegurando el correcto uso de los componentes utilizados en el proceso de desarrollo, obteniendo un sistema totalmente funcional para el manejo preciso de la información y con un 80/100 de nivel en seguridad.

RECOMENDACIONES

Considerando las dificultades e imprevistos manejados a lo largo del proceso de este proyecto, se recomienda que:

- Es importante seleccionar la metodología más acorde al proyecto que se quiera implementar, para así garantizar el tiempo de desarrollo y mejorar la calidad del prototipo.
- Para el manejo de grandes cantidades de datos es recomendable el uso de bases de datos no relacionales, ya que la flexibilidad de este tipo de base de datos permite organizar diversidades de campos manteniendo la integridad de los mismos.
- Las pruebas de evaluación para una aplicación de software aseguran su normal funcionamiento, permitiendo minimizar y corregir los errores que se presentan durante la ejecución del sistema.
- Es importante modelar los procesos del sistema, para entender los requerimientos funcionales y no funcionales del software, ayudando así a optimizar el tiempo de desarrollo de la aplicación móvil.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Interest in mobile app for reporting ADRs”, *React. Wkly.*, vol. 1693, núm. 1, pp. 7–7, mar. 2018, doi: 10.1007/s40278-018-42897-y.
- [2] K. S. Lakshmi, Ch. L. P. S. Sudha, Y. V. Bharathi, M. Divyanjali, y M. Suneetha, “Android Application on e-notifier for College Events Management using Firebase”, en *2021 5th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)*, dic. 2021, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICECA52323.2021.9676084.
- [3] J. C. L. Orrala, “SISTEMAS DE CONTROL ESCOLAR MEDIANTE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE PARA LAS UNIDADES EDUCATIVAS QUE CONFORMAN LA CASA SALESIANA “CRISTOBAL COLÓN”, p. 203.
- [4] A. Fander y S. Yaghoubi, “Mathematical models for mobile network member’s coordination through coverage development-based contract”, *Flex. Serv. Manuf. J.*, vol. 34, núm. 3, pp. 670–708, sep. 2022, doi: 10.1007/s10696-021-09421-y.
- [5] red, “Leistungsstarkes Hörgerät mit direktem Soundstreaming auch für Android”, *HNO Nachrichten*, vol. 48, núm. 6, pp. 61–61, dic. 2018, doi: 10.1007/s00060-018-5798-2.
- [6] D. Hernandez-Rojas, B. Mazon-Olivo, J. Novillo-Vicuña, C. Escudero-Cascon, A. Pan-Bermudez, y G. Belduma-Vacacela, “IoT Android Gateway for Monitoring and Control a WSN”, en *Technology Trends*, Cham, 2018, pp. 18–32. doi: 10.1007/978-3-319-72727-1_2.
- [7] L. Moroney, “Using Authentication in Firebase”, en *The Definitive Guide to Firebase: Build Android Apps on Google’s Mobile Platform*, L. Moroney, Ed. Berkeley, CA: Apress, 2017, pp. 25–50. doi: 10.1007/978-1-4842-2943-9_2.
- [8] “A Review of Home Automation System Using Android Via Wifi - ProQuest”. <https://www.proquest.com/openview/032b683e4a2dd0d0a7dabd4686a55a80/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030610> (consultado el 10 de agosto de 2022).
- [9] C.-F. Hwang, K.-N. Su, y C.-J. Tsai, “Low-cost class caching mechanism for Java SoC”, en *Proceedings of 2010 IEEE International Symposium on Circuits and Systems*, may 2010, pp. 3753–3756. doi: 10.1109/ISCAS.2010.5537744.
- [10] S. Shukla, S. C. Gupta, y P. Mishra, “Android-Based Chat Application Using Firebase”, en *2021 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, ene. 2021, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICCCI50826.2021.9402510.
- [11] A. Kiritat, O. Krejcar, A. Kertesz, y M. F. Tasgetiren, “Future Trends and Current State of Smart City Concepts: A Survey”, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 86448–86467, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2992441.
- [12] A. Tewari y P. Singh, “Android App Development: A Review”, *J. Manag. Serv. Sci. JMSS*, vol. 1, núm. 2, Art. núm. 2, ago. 2021, doi: 10.54060/JMSS/001.02.006.
- [13] Y. D. A. Balaguera, “Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual”, *Rev. Tecnol.*, vol. 12, núm. 2, Art. núm. 2, 2013, doi: 10.18270/rt.v12i2.1291.
- [14] A. Abuarqoub *et al.*, “A Survey on Internet of Things Enabled Smart Campus Applications”, en *Proceedings of the International Conference on Future Networks and Distributed Systems*, Cambridge, United Kingdom, jul. 2017, pp. 1–7. doi: 10.1145/3102304.3109810.
- [15] H. Wu y G. Li, “Correction to: Innovation and improvement of visual communication design of mobile app based on social network interaction interface design”, *Multimed. Tools Appl.*, vol. 79, núm. 1, pp. 17–18, ene. 2020, doi: 10.1007/s11042-019-08510-3.
- [16] M. Hallo, “Bases de datos NoSQL”, 2014.
- [17] V. Sachdeva y S. Gupta, “Basic NOSQL Injection Analysis And Detection On MongoDB”, en *2018 International Conference on Advanced Computation and Telecommunication (ICACAT)*, dic. 2018, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICACAT.2018.8933707.
- [18] C. Ceccarini, S. Mirri, P. Salomoni, y C. Prandi, “On exploiting Data Visualization and IoT for Increasing Sustainability and Safety in a Smart Campus”, *Mob. Netw. Appl.*, 2021, doi: 10.1007/s11036-021-01742-4.

- [19] L. Corral, A. Sillitti, y G. Succi, "Software assurance practices for mobile applications", *Computing*, vol. 97, núm. 10, pp. 1001–1022, oct. 2015, doi: 10.1007/s00607-014-0395-8.
- [20] A. Delgado y J. Sosa, "Mobile application design of geolocation to collect solid waste: A case study in Lima, Peru", en *2019 IEEE XXVI International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON)*, ago. 2019, pp. 1–4. doi: 10.1109/INTERCON.2019.8853594.
- [21] H. Zhan y H. Deng, "Study on a Portable Education Administration Assistant System", en *2010 International Conference on Communications and Mobile Computing*, abr. 2010, vol. 1, pp. 555–558. doi: 10.1109/CMC.2010.128.
- [22] "Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática - ProQuest".
<https://www.proquest.com/openview/937c0ffcf92bf2c2761d76165f34090e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393> (consultado el 10 de agosto de 2022).
- [23] D. E. Lucero Guevara y N. B. La Serna Palomino, "Automatización de requisitos: historia de usuario generadas a partir de un modelo orientado a objetivos basado en el framework i", *Univ. Lima*, 2018, Consultado: el 10 de agosto de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/7634>
- [24] S. M. Velásquez, J. D. V. Montoya, M. E. G. Adasme, E. J. R. Zapata, A. A. Pino, y S. L. Marín, "Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software", *Rev. CINTEX*, vol. 24, núm. 2, Art. núm. 2, dic. 2019, doi: 10.33131/24222208.334.
- [25] A. Voinov y F. Bousquet, "Modelling with stakeholders", *Environ. Model. Softw.*, vol. 25, núm. 11, pp. 1268–1281, nov. 2010, doi: 10.1016/j.envsoft.2010.03.007.
- [26] L. G. Juan y A. V. Rodríguez, "SIG y bases de datos. Oportunidades y retos en la transición de los sistemas tradicionales al Big Data = GIS and databases. Opportunities and Challenges in the Transition from Traditional Systems to Big Data", *Espac. Tiempo Forma Ser. VI Geogr.*, núm. 12, Art. núm. 12, oct. 2019, doi: 10.5944/etfvi.12.2019.25124.
- [27] M. A. Mocar, S. O. Fageeri, y S. E. Fattoh, "Using Firebase Cloud Messaging to Control Mobile Applications", en *2019 International Conference on Computer, Control, Electrical, and Electronics Engineering (ICCCEEE)*, sep. 2019, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICCCEEE46830.2019.9071008.
- [28] A. Rajappa, A. Upadhyay, A. S. Sabitha, A. Bansal, B. White, y L. Cottrell, "Implementation of PingER on Android Mobile Devices Using Firebase", en *2020 10th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)*, ene. 2020, pp. 698–703. doi: 10.1109/Confluence47617.2020.9058306.
- [29] A. Alsalemi *et al.*, "Real-Time Communication Network Using Firebase Cloud IoT Platform for ECMO Simulation", en *2017 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData)*, jun. 2017, pp. 178–182. doi: 10.1109/iThings-GreenCom-CPSCom-SmartData.2017.31.
- [30] J. Kumar y V. Garg, "Security analysis of unstructured data in NOSQL MongoDB database", en *2017 International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN)*, oct. 2017, pp. 300–305. doi: 10.1109/IC3TSN.2017.8284495.
- [31] G. A. Ruiz, A. Peña, C. A. Castro, y A. Alaguna, "Modelo de Evaluación de Calidad de Software Basado en Lógica Difusa, Aplicada a Métricas de Usabilidad de Acuerdo con la Norma ISO/IEC 9126", p. 6, 2006.
- [32] G. LaMalva y S. Schmeelk, "MobSF: Mobile Health Care Android Applications Through The Lens of Open Source Static Analysis", en *2020 IEEE MIT Undergraduate Research Technology Conference (URTC)*, oct. 2020, pp. 1–4. doi: 10.1109/URTC51696.2020.9668870.

- [33] B. Yankson, J. V. K. P. C. K. Hung, F. Iqbal, y L. Ali, "Security Assessment for Zenbo Robot Using Drozer and mobSF Frameworks", en *2021 11th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS)*, abr. 2021, pp. 1–7. doi: 10.1109/NTMS49979.2021.9432666.
- [34] N. Kohli y M. Mohaghegh, "Security Testing Of Android Based Covid Tracer Applications", en *2020 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, dic. 2020, pp. 1–6. doi: 10.1109/CSDE50874.2020.9411579.

ANEXOS

Anexo 1: Código de la aplicación

```
/**
 * Conexión a Firebase y Controladores ser Servicios y Productos
 * */
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    if(databaseReference == null){

        FIREBASE_DATABASE.setPersistenceEnabled(true);

        databaseReference = FIREBASE_DATABASE.getReference();

        firebaseAuth = FirebaseAuth.getInstance();

        storageReference = FirebaseStorage.getInstance().getReference();

        usuario_dao = new Usuario_DAO(firebaseAuth,databaseReference);

        adapter_servicios = new Adapter_servicio( context: this);
        servicio_dao = new Servicio_DAO(databaseReference,adapter_servicios);

        adapter_producto = new Adapter_producto( context: this);
        producto_dao = new Producto_DAO(databaseReference,adapter_producto);

        validaciones = new Validaciones();
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

```
/**
 * Obtener datos del Perfil de usuario, user -> Objeto
 * */
MainActivity.usuario_dao.obtener_datos_perfil(user -> {

    txt_nombres.setText(user.getNombre());
    txt_apellidos.setText(user.getApellido());
    txt_celular.setText(user.getTelefono());
    txt_rol.setText(user.getRol());
    txt_correo.setText(user.getCorreo());

});
```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @implNote Obtener el Objeto de tipo Producto
 */
public interface Firestore_callprod
{
    void datos_producto(Producto prod);
}

/**
 * @implNote Obtener el Rol
 */
public interface Firestore_callrol
{
    void datos_rol(String rol);
}

/**
 * @implNote Obtener el Objeto de tipo Categoria
 */
public interface Firestore_callcat
{
    void datos_categoria(Categoria cat);
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @implNote Obtener el Objeto de tipo Producto
 */
public interface Firestore_callserv
{
    void datos_servicio(Servicio serv);
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 *
 * @param uuid de Producto
 * @param firebase_callprod Clase Interfaces de Producto
 */
public void VerProducto(String uuid, Interfaces.Firebase_callprod firebase_callprod) {

    databaseReference.child("productos").child(uuid).addValueEventListener(new ValueEventListener() {
        @Override
        public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {

            if (snapshot.exists()) {

                Producto producto = new Producto();
                producto.setUid(snapshot.getKey());
                producto.setNombre(snapshot.child("nombre").getValue().toString());
                producto.setFoto(snapshot.child("foto").getValue().toString());
                producto.setDescripcion(snapshot.child("descripcion").getValue().toString());
                producto.setStock((int) Integer.parseInt(snapshot.child("stock").getValue().toString()));
                producto.setPrecio((Double) (Double.parseDouble(snapshot.child("precio").getValue().toString())));
                producto.setCategoria(snapshot.child("categoria").getValue().toString());
                firebase_callprod.datos_producto(producto);
            }

        }
        @Override
        public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {
        }
    });
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @param uuid del Servicio
 * @param firebase_callserv Clase Interface de tipo Servicio
 */
public void VerServicio(String uuid, Interfaces.Firebase_callserv firebase_callserv) {

    databaseReference.child("servicios").child(uuid).addValueEventListener(new ValueEventListener() {
        @Override
        public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {

            if (snapshot.exists()) {

                Servicio servicio = new Servicio();
                servicio.setUid(snapshot.getKey());
                servicio.setNombre(snapshot.child("nombre").getValue().toString());
                servicio.setFoto(snapshot.child("foto").getValue().toString());
                servicio.setDescripcion(snapshot.child("descripcion").getValue().toString());
                servicio.setPrecio((Double) (Double.parseDouble(snapshot.child("precio").getValue().toString())));
                servicio.setCategoria(snapshot.child("categoria").getValue().toString());
                firebase_callserv.datos_servicio(servicio);
            }

        }

        @Override
        public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {
        }
    });
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 *
 * @param requestCode Código del Request
 * @param resultCode Resultado del evento
 * @param data Obtener el intento del activity
 */
@Override
protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, @Nullable Intent data) {
    super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);

    if(requestCode == CropImage.PICK_IMAGE_CHOOSER_REQUEST_CODE && resultCode == Activity.RESULT_OK){

        Uri imageuri = CropImage.getPickImageResultUri( context: this,data);
        CropImage.activity(imageuri)
            .setGuidelines(CropImageView.Guidelines.ON)
            .setRequestedSize( reqWidth: 1280, reqHeight: 1280)
            .setAspectRatio( aspectRatioX: 1, aspectRatioY: 1)
            .start( activity: this);

    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * Guardar Producto obteniendo el Intent del Activity
 */
btn_add_producto.setOnClickListener(view -> {

    if(!nombre_producto.getText().toString().isEmpty() && !descripcion_producto.getText().toString().isEmpty()
        && !precio_producto.getText().toString().isEmpty() && !stock_producto.getText().toString().isEmpty() ) {

        dialog.mostrar_mensaje("Guardando Producto");

        String key_Productos = MainActivity.producto_dao.obtener_id_productos();

        String nombre_archivo = key_Productos + ".jpg";

        StorageReference ref = MainActivity.storageReference.child("productos").child(nombre_archivo);

        UploadTask uploadTask = ref.putBytes(thumb_byte);

        Task<Uri> uriTask = uploadTask.continueWithTask(task -> {

            if (!task.isSuccessful()) {
                throw Objects.requireNonNull(task.getException());
            }
            return ref.getDownloadUrl();
        }).addOnCompleteListener(task -> {
            Uri downloaduri = task.getResult();
            MainActivity.producto_dao.agregar_Productos(key_Productos,nombre_producto.getText().toString(),
                descripcion_producto.getText().toString(),Double.parseDouble(precio_producto.getText().toString()),
                PROD_CATEGORIA,Integer.parseInt(stock_producto.getText().toString()),downloaduri.toString());
        });
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.


```

/**
 * @param correo Correo Electrónico del usuario
 * @param estado Estado del usuario
 * @implNote Actualización de clave del usuario
 */
public void Actualizar_clave(String correo, final Interfaces.estado estado) {

    firebaseAuth.sendPasswordResetEmail(correo).addOnCompleteListener(task -> {

        estado.verestado(task.isSuccessful());

    });
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @implNote Cerrar Sesión del usuario
 */
public void cerrar_sesion() {

    firebaseAuth.signOut();

}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @param correo Correo Electrónico del usuario
 * @param contraseña Contraseña del usuario
 * @param estado Verificación del estado del usuario
 * @implNote Autenticación del usuario
 */
public void auth_correo(String correo, String contraseña, final Interfaces.estado estado) {

    firebaseAuth.signInWithEmailAndPassword(correo, contraseña).addOnCompleteListener(task -> {

        estado.verestado(task.isSuccessful());

    });
}

```

Fuente: Elaboración propia.

```

/**
 * @param user Objeto usuario
 * @param contraseña Contraseña del usuario
 * @param context contexto de la actividad
 * @param dialog Mensaje de actividad
 * @param estado Verificación del estado del usuario
 * @implNote Registro de Usuario
 */
public void registrar_usuario(final Usuario user, String contraseña, final Context context, final Progress_dialog dialog, final Interfaces.estado estado) {
    try {
        firebaseAuth.createUserWithEmailAndPassword(user.getCorreo(), contraseña).addOnCompleteListener(task -> {
            if (task.isSuccessful()) {
                String id = firebaseAuth.getCurrentUser().getUid();
                databaseReference.child("usuarios").child(id).setValue(user).addOnCompleteListener(task2 -> {
                    estado.verestado(task2.isSuccessful());
                    firebaseAuth.getCurrentUser().sendEmailVerification();
                });
            } else {
                Toast.makeText(context, text: "ERROR AL CREAR EL USUARIO", Toast.LENGTH_SHORT).show();
                firebaseAuth.getCurrentUser().delete();
                dialog.ocultar_mensaje();
                return;
            }
        });
    } catch (Exception e) {
        Log.e(tag: "ERROR", e.getMessage());
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.