

Diseño del componente Frontend de una aplicación móvil para el servicio de vehículo
compartido – UIS Wheels

Liliana Paola Castellanos Pinzón

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera de Sistemas

Director

Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira

PhD. Ciencias de la computación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A mis padres, Pablo y Martha, y hermano, Pablo, por su constante amor, apoyo incondicional y paciencia durante el desarrollo de este último paso en la culminación de mi carrera.

A mis abuelos maternos y abuelo paterno, cuyas enseñanzas y tiempo compartido llevaré en mi corazón por el resto de mi vida.

A mi abuela paterna Nelly, cuya fortaleza y vitalidad son un ejemplo de vida y una inspiración para mí.

A mis amigos, que estuvieron presentes desde el inicio de la carrera y me dieron ánimos cuando lo necesitaba.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander, por darme la oportunidad y las herramientas para formarme como profesional.

Al profesor y director Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira, por brindarme su atención, consejos y recomendaciones para el desarrollo de este proyecto.

A mis demás familiares, por sus buenos deseos y apoyo durante mi carrera.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	12
1. Resumen del proyecto	14
1.1 Problemática.....	14
1.2 Justificación	14
1.3 Metodología.....	14
2. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo General	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3. Marco de referencia.....	19
3.1 Marco conceptual	19
3.1.1 Aplicaciones de servicios de movilidad	19
3.1.2 Dinámica general de los servicios de movilidad por medio de aplicaciones.....	20
3.1.3 Desarrollo de aplicaciones móviles.....	20
3.1.4 Frontend.....	21
3.1.5 API REST	21
3.1.6 Framework	21
3.2 Marco tecnológico.....	22
3.2.1 Flutter.....	22
3.2.2 Android Studio.....	22
3.2.3 Github	22

3.2.4 Visual Studio Code.....	22
3.2.5 Dart.....	23
3.2.6 JSON Server.....	23
4. Requerimientos del proyecto	23
4.1 Listado de requerimientos.....	23
4.2 Análisis de requerimientos	27
4.2.1 Casos de uso.....	27
4.2.2 Diagrama de actividades.....	30
4.2.2.1 Diagrama de actividades para publicar viajes.....	31
4.2.2.2 Diagrama de actividades para filtrar y hacer parte de viajes	32
4.2.2.3 Diagrama de actividades para gestionar pasajeros	33
5. Diseño del prototipo.....	34
5.1 Arquitectura	34
5.2 Diseño de la interfaz de usuario.....	35
5.2.1 Diseño del logo y el nombre de la aplicación	35
5.2.2 Diseño de la pantalla inicial.....	36
5.2.3 Diseño de las pantallas de inicio de sesión y registro	37
5.2.4 Diseño de la pantalla principal.....	38
5.2.4.1 Diseño de viajes publicados.....	40
5.2.4.2 Diseño de filtros de viajes.....	41
5.2.4.3 Diseño de lista de filtros	42
5.2.4.4 Diseño de publicación de nuevo viaje	43

5.2.4.4.1 Diseño de mapa	44
5.2.5 Diseño del menú.....	45
5.2.5.1 Diseño de la pantalla de perfil del usuario.....	46
5.2.5.2 Diseño de la pantalla de los viajes asociados al usuario.....	47
5.2.5.2.1 Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como pasajero	47
5.2.5.2.2 Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como conductor.....	50
5.2.5.3 Diseño de la pantalla de configuración.....	54
5.2.5.3.1 Diseño de la pantalla de privacidad	55
5.2.5.3.2 Diseño de la pantalla de ayuda.....	58
6. Implementación del prototipo.....	59
6.1 Primer prototipo	59
6.2 Segundo prototipo	62
7. Validaciones.....	65
7.1 Pruebas de software.....	65
8. Conclusiones y trabajo futuro	72
Referencias Bibliográficas.....	73

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Requerimientos funcionales.....	24
Tabla 2. Requerimientos no funcionales	27
Tabla 3. Definición del actor pasajero	29
Tabla 4. Definición del actor conductor.....	29
Tabla 5. Prueba iniciar sesión.....	65
Tabla 6. Prueba cambiar contraseña	66
Tabla 7. Prueba buscar viaje.....	67
Tabla 8. Prueba seleccionar viaje.....	67
Tabla 9. Prueba ser parte del viaje	68
Tabla 10. Prueba abrir chat.....	68
Tabla 11. Prueba publicar viaje	68
Tabla 12. Prueba seleccionar ubicación en el mapa.....	70
Tabla 13. Prueba eliminar pasajero.....	70
Tabla 14. Prueba iniciar viaje	71

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. El modelo incremental.....	15
Figura 2. Dinámica de la metodología usada en el proyecto.....	17
Figura 3. Casos de uso.....	28
Figura 4. Diagrama de actividades para publicar viajes.....	31
Figura 5. Diagrama de actividades para filtrar y hacer parte de viajes.....	32
Figura 6. Diagrama de actividades para gestionar pasajeros.....	33
Figura 7. Arquitectura del software	34
Figura 8. Diseño del logo	35
Figura 9. Diseño de la pantalla inicial.....	36
Figura 10. Diseño de la pantalla de inicio de sesión.....	37
Figura 11. Diseño de la pantalla de registro	38
Figura 12. Diseño de la pantalla principal.....	39
Figura 13. Diseño de viajes publicados.....	40
Figura 14. Diseño de filtro de viajes	41
Figura 15. Diseño de lista de filtros	42
Figura 16. Diseño de publicación de nuevo viaje.....	43
Figura 17. Diseño del mapa.....	44
Figura 18. Diseño del menú.....	45
Figura 19. Diseño de la pantalla del perfil de usuario.....	46

Figura 20. Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como pasajero.....	47
Figura 21. Diseño de la visualización del viaje	48
Figura 22. Diseño de la pantalla del chat	49
Figura 23. Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como conductor	50
Figura 24. Diseño de la pantalla de edición de viajes.....	51
Figura 25. Diseño de la visualización del viaje	52
Figura 26. Diseño de la lista de pasajeros	53
Figura 27. Diseño de la pantalla de configuración	54
Figura 28. Diseño de la pantalla de privacidad.....	55
Figura 29. Diseño de cambio de contraseña.....	56
Figura 30. Diseño de eliminación de cuenta.....	57
Figura 31. Diseño de la pantalla de ayuda.....	58
Figura 32. Vista de la pantalla de viajes publicados	59
Figura 33. Vista de la pantalla de publicación de viajes	60
Figura 34. Vista de la pantalla de los viajes publicados por el usuario	61
Figura 35. Vista del filtro de búsqueda de viajes.....	62
Figura 36. Vista de la pantalla de los detalles de un viaje.....	63
Figura 37. Vista de la pantalla de los viajes en los que ha participado el usuario.....	64

Resumen

Título: Diseño del componente Frontend de una aplicación móvil para el servicio de vehículo compartido – UIS Wheels*

Autor: Liliana Paola Castellanos Pinzón**

Palabras Clave: Frontend, aplicación móvil, vehículo, software, Flutter.

Descripción:

El servicio de vehículo compartido – UIS Wheels funciona como un medio de transporte alternativo para la comunidad universitaria. Desde hace varios años, miembros de la comunidad universitaria con vehículo propio ofrecen este servicio con el fin de generar un ambiente más cómodo y un tiempo de viaje más corto, a los demás miembros de la comunidad universitaria, y del mismo modo, otros miembros de la comunidad universitaria acceden al servicio con el fin de evitar las incomodidades que suelen generar los medios de transporte convencionales. Hoy en día, este servicio funciona a través de grupos de Facebook y mensajes en grupos de Whatsapp, por medio de los cuales los conductores dan a conocer los detalles de las rutas que van a realizar y las personas interesadas en acceder al servicio se comunican por ellos por medio de mensajes.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con el objetivo de crear una plataforma exclusiva para este servicio, y así evitar compartir información como perfiles de Facebook y números de teléfono, se plantea diseñar el componente Frontend de una aplicación móvil que sirva como intermediario entre los conductores y pasajeros para así incentivar el uso de este servicio dentro de la comunidad universitaria.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director: Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira. PhD. Ciencias de la computación.

Abstract

Title: Frontend component design of a mobile application for a vehicle sharing service – UIS Wheels*

Author(s): Liliana Paola Castellanos Pinzón**

Key Words: Frontend, mobile application, vehicle, software, Flutter.

Description:

The carpooling service - UIS Wheels works as an alternative means of transportation for the university community. For several years, members of the university community with their own vehicle offer this service in order to generate a more comfortable environment and a shorter travel time, to other members of the university community, and likewise, other members of the university community access the service in order to avoid the discomfort that usually generate conventional means of transportation. Nowadays, this service works through Facebook groups and messages in Whatsapp groups, through which the drivers make known the details of the routes they are going to perform and the people interested in accessing the service communicate through them by means of messages.

Taking into account the above, and with the aim of creating an exclusive platform for this service, and thus avoid sharing information such as Facebook profiles and phone numbers, it is proposed to design the Frontend component of a mobile application that serves as an intermediary between drivers and passengers in order to encourage the use of this service within the university community.

* Degree Work

**Physical-Mechanical Engineering Faculty. Informatic and Systems Engineering School.
Director: Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira. PhD. Science Computer.

Introducción

Con el pasar de los años, los servicios de movilidad que funcionan por medio de aplicaciones móviles se han convertido en una opción cada vez más usada por el público en general, ya que ofrecen un servicio de calidad para el usuario, rastreo del vehículo del conductor en tiempo real, además de las opciones de calificar y bloquear conductores de ser necesario. Aplicaciones móviles como Uber (Gómez Torres, 2018), DiDi, Cabify, Beat, entre otras, hacen parte de este tipo de servicio, y, gracias a sus características (Barona, 2022), generan una mejora en la sensación de seguridad en los usuarios.

El servicio de vehículo compartido - UIS Wheels funciona como un medio de transporte alternativo para la comunidad universitaria. Desde hace varios años, miembros de la comunidad universitaria con vehículo propio ofrecen este servicio con el fin de generar un ambiente más cómodo, y un tiempo de viaje más corto, a los demás miembros de la comunidad universitaria, y del mismo modo, otros miembros de la comunidad universitaria acceden al servicio con el fin de evitar las incomodidades que suelen generar los medios de transporte convencionales. Cabe mencionar que, el uso de un vehículo compartido contribuye a la disminución de la contaminación del aire, ya que evita que los pasajeros hagan uso de otros medios de transporte y generen así más emisiones de gases contaminantes.

Actualmente, este servicio funciona a través de publicaciones en un grupo de Facebook y mensajes en grupos de Whatsapp, por medio de los cuales los conductores dan a conocer los detalles de las rutas que van a realizar y las personas interesadas en acceder al servicio se comunican con ellos por medio de mensajes.

Con el propósito de simplificar este proceso, buscar tener privacidad durante la interacción con otro usuario, al evitar compartir información personal como números de teléfono y perfiles de Facebook, y ofrecer una plataforma diseñada exclusivamente para este servicio, se plantea diseñar el componente Frontend de una aplicación móvil que sirva como intermediario entre los conductores y los pasajeros, y así incentivar el uso de este servicio dentro de la comunidad universitaria.

1. Resumen del proyecto

1.1 Problemática

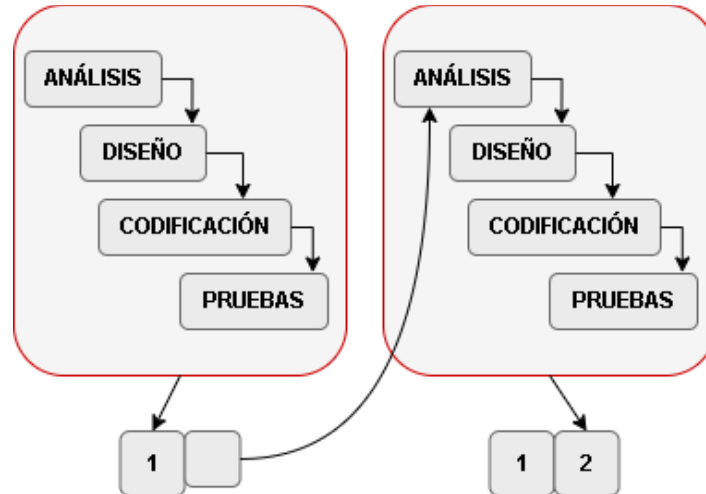
El servicio de vehículo compartido – UIS Wheels funciona a través de Facebook y Whatsapp, lo que permite el acceso a información personal, tales como números de celular y perfiles de Facebook, a cualquier miembro de la comunidad universitaria, inclusive a personas ajenas a la universidad, ya que no existe un filtro que pueda verificar si las personas que se encuentran dentro los grupos de las redes sociales mencionadas pertenecen a la comunidad universitaria. Por otro lado, la dinámica actual del servicio involucra interacciones por medio de mensajes en chats grupales. Estas, a pesar de cumplir su objetivo, resultan ser más complejas que una interacción específicamente dedicada a los viajes compartidos.

1.2 Justificación

Teniendo en cuenta la problemática comentada, se busca desarrollar una aplicación móvil que limite el acceso a información personal, y del mismo modo simplifique el proceso de buscar un transporte dentro de la comunidad universitaria.

1.3 Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se usará como base la metodología incremental de desarrollo de software, la cual toma de base el modelo lineal secuencial, el cual se repetirá iterativamente (Pantaleo y Rinaudo, 2015, p. 61). “Se basa en la filosofía de construir incrementando las funcionalidades del programa. Este modelo aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software.” (Laboratorio Nacional de Calidad del Software, 2009, p. 28).

Figura 1*El modelo incremental*

Nota. La figura representa el modelo de ciclo de vida incremental. Adaptado de *Curso de introducción a la ingeniería de software* (p. 29), por Laboratorio Nacional de Calidad del Software, 2009.

De acuerdo con lo anterior, la metodología de este proyecto constó de 5 fases divididas como se muestra a continuación:

- Análisis del servicio actual y búsqueda de herramientas: Durante el desarrollo de esta fase, se investigó todo lo relacionado con el funcionamiento actual del servicio de vehículo compartido – UIS Wheels, y se definieron las posibles mejoras a incorporar. Del mismo modo, se investigaron y definieron las herramientas necesarias para desarrollar el componente del software propuesto.

Actividades:

A1.1 Análisis del servicio actual y definición de mejoras.

A1.2 Investigación de fundamentos teóricos relacionados con el proyecto.

A1.3 Búsqueda de herramientas a utilizar.

- Identificación de funcionalidades: Durante el desarrollo de esta fase, se definió el alcance del proyecto, sus características, funcionalidades para los usuarios y la arquitectura de la aplicación.

Actividades:

A2.1 Definición de las funcionalidades.

- Diseño de la arquitectura: Durante el desarrollo de esta fase, se realizó el diseño de las funcionalidades definidas en la fase dos.

Actividades:

A3.1 Diseño de la arquitectura de software.

A3.2 Diseño del modelo de interacción del usuario.

A3.3 Diseño de la API de comunicación con el componente Backend de la aplicación.

- Prototipo basado en el diseño: Durante el desarrollo de esta fase, se realizó la implementación del diseño junto con la integración del componente Backend con la interfaz gráfica.

Actividades:

A4.1 Implementación del diseño propuesto.

A4.2 Implementación de la API de comunicación para la integración del componente Backend en la aplicación.

- Pruebas y validaciones: Durante el desarrollo de esta fase, se realizaron una serie de pruebas con el propósito de determinar si el prototipo cumple con las funcionalidades para las cuales fue desarrollado.

Actividades:

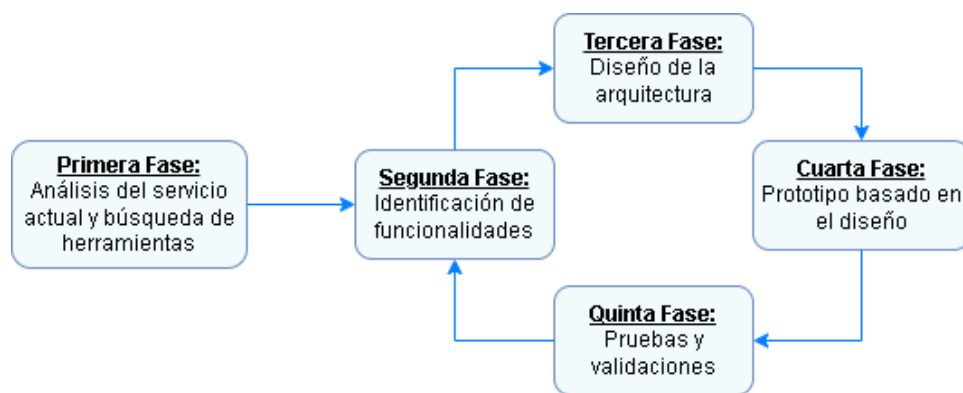
A5.1 Diseño del plan de pruebas.

A5.2 Ejecución del plan de pruebas.

La dinámica de las fases se puede observar en el siguiente esquema:

Figura 2

Dinámica de la metodología usada en el proyecto



Como se puede observar, desde de la segunda fase hasta la quinta existe un ciclo, en el cual se realizó un análisis de los resultados de las pruebas realizadas y se repitieron las fases en base a lo logrado, permitiendo así un desarrollo óptimo de la herramienta.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar el componente Frontend de una aplicación móvil que permita a miembros de la comunidad universitaria acceder al servicio de vehículo compartido – UIS Wheels.

2.2 Objetivos Específicos

Establecer los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios, teniendo en cuenta la dinámica actual del servicio y las posibles mejoras que se puedan incorporar al mismo.

Diseñar la arquitectura de la aplicación móvil que cumpla con los requerimientos anteriormente definidos.

Prototipar la aplicación móvil de acuerdo con el diseño estipulado.

Validar el funcionamiento del diseño, a través de la realización de un conjunto de pruebas funcionales.

3. Marco de referencia

3.1 Marco conceptual

Para una mejor comprensión de las funcionalidades y el desarrollo del proyecto se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

3.1.1 Aplicaciones de servicios de movilidad

González (2019), refiere que movilizarse a diario puede llegar a ser una tarea complicada por el tráfico o por la constante congestión que se presenta en el transporte público, sin embargo, en los últimos años, han llegado al país una serie de aplicaciones de movilidad que prometen ser la solución para aquellos usuarios que quieren moverse sin mayor inconveniente. Las aplicaciones para transportarse alrededor de la ciudad no se limitan a solo taxis, sino también carros particulares, motos e inclusive patinetas. Uber, Cabify, DiDi e InDriver, son otras de las opciones predilectas por aquellos usuarios que no quieren manejar, pero llegar cómodamente a su destino:

- Uber: es una de las aplicaciones de transporte más populares en el mundo y en Colombia. Ofrece la posibilidad de pedir un carro premium, un particular o un carro para compartir con otras personas.
- DiDi: brinda la posibilidad de agregar contactos de confianza para que sigan su viaje en tiempo real.
- Cabify: esta aplicación ofrece viajes en diferentes categorías como Cabify Empresarial, Cabify Lite, Easy Taxi.

- InDriver: permite a los pasajeros y conductores negociar al solicitar un recorrido, en tiempo real. Aquí los conductores eligen los pedidos más rentables y convenientes.

3.1.2 Dinámica general de los servicios de movilidad por medio de aplicaciones

Más allá de la variedad de aplicaciones de movilidad que existen, se puede afirmar que en la mayoría de ellas las opciones que ofrecen son similares, como se describen a continuación:

- Determinación del punto de partida y punto de llegada escribiendo la dirección correspondiente o seleccionando un punto en el mapa.
- Comunicación con el conductor por medio de mensajes.
- Visualización del recorrido del vehículo a través de un mapa.
- Posibilidad de calificar y bloquear al conductor.
- Reporte de inconvenientes con la aplicación misma o con algún conductor asociado a esta.

3.1.3 Desarrollo de aplicaciones móviles

El desarrollo de aplicaciones móviles son el conjunto de procesos y procedimientos que involucran la creación de software para dispositivos informáticos pequeños e inalámbricos, tales como teléfonos inteligentes y otros dispositivos portátiles. Existen diversos tipos de tecnologías para el desarrollo de este tipo de software, entre ellos se encuentran las aplicaciones nativas, las cuales se crean utilizando entornos de desarrollo integrados (IDE) e idiomas para sistemas operativos móviles como Google Android y Apple iOS (David, 2021). Tal como ocurre en el desarrollo web, este tipo de desarrollo se divide, generalmente, en Frontend (la parte que involucra al cliente) y Backend (la parte que involucra al servidor).

3.1.4 Frontend

El Frontend de un sitio o aplicación contiene el área en la que interactúa el usuario. Su objetivo principal es trabajar con los recursos de datos del backend para ofrecer información, permitir al usuario tomar decisiones y consumir contenido, con herramientas como botones, medios y calculadoras. Llamamos Frontend al lado del cliente del sitio web o de la aplicación, ya que el usuario suele navegar por el Frontend con un navegador u otra interfaz (Warnimont, 2022).

3.1.5 API REST

Una API REST es una manera de permitir que diferentes programas de ordenador se comuniquen entre sí a través de internet. Ya que la comunicación debe darse a través de protocolos y estándares para enviar y recibir datos, estas APIs están diseñadas bajo los principios de REST (Representational State Transfer) y son útiles para operaciones simples (*Platzi: Cursos online profesionales de tecnología.*, s. f.).

3.1.6 Framework

“Es una estructura genérica que se extiende para crear una aplicación o un subsistema más específico....Los frameworks brindan soporte para características genéricas que es probable que sean utilizadas en todas las aplicaciones de un tipo similar.” (Sommerville, 2011, p. 431). El uso de frameworks permite, principalmente, agilizar procesos de desarrollo porque se pueden reutilizar herramientas o módulos, y de ese modo, facilitar las tareas, reducir los tiempos y evitar errores (Edix, 2022).

3.2 Marco tecnológico

3.2.1 Flutter

Flutter es un Framework de código abierto de Google para crear aplicaciones compiladas de forma nativa y multiplataforma (móvil, web, escritorio y dispositivos integrados) a partir de una única base de código. El código de Flutter se compila en código máquina ARM o Intel, así como en JavaScript, para obtener un rendimiento rápido en cualquier dispositivo (*Flutter – Build apps for any screen*, s.f.).

3.2.2 Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android (*Introducción a Android Studio*, s.f.). Proporciona ayuda y plantillas que verifican los requisitos del sistema, como el JDK y la memoria RAM disponible, y configuran los ajustes predeterminados (*Cómo configurar Android Studio*, s.f.).

3.2.3 Github

Github es una plataforma de desarrollo colaborativo que permite crear repositorios web para alojar proyectos y que otros usuarios puedan acceder a ellos. Esta plataforma permite alojar programas o sistemas operativos, para que la comunidad acceda a los códigos fuente y realice comentarios. Dependiendo del acceso que otorgue el dueño de la cuenta, los usuarios pueden realizar modificaciones que quedan registradas gracias al sistema de control de versiones Git (Next U, 2022).

3.2.4 Visual Studio Code

Visual Studio Code es un potente editor de código fuente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Posee un largo ecosistema de extensiones para

una gran variedad de lenguajes y tiempos de ejecución (*Documentation for Visual Studio Code*, 2021).

3.2.5 Dart

Dart es un lenguaje de cliente optimizado, gratuito y de código abierto, para aplicaciones rápidas en cualquier plataforma. Se trata de un lenguaje de programación especializado en torno a las necesidades de creación de interfaces de usuario. Dart se compila en código máquina ARM y x64 para móvil, escritorio y Backend, y en JavaScript para la web (*Dart programming language*, s.f.).

3.2.6 JSON Server

JSON Server es un módulo npm (Node Package Manager), que se utiliza para crear una API REST simulada sin esfuerzo. Los datos se transfieren en formato JSON (Notación de objetos JavaScript) entre el cliente y el servidor (GeeksforGeeks, 2022).

4. Requerimientos del proyecto

4.1 Listado de requerimientos

En este apartado se presenta el listado de requerimientos principales obtenidos al analizar el funcionamiento actual del servicio. Estos requerimientos se dividen en funcionales, los cuales enuncian los servicios que el sistema debe proveer, y no funcionales, los cuales abarcan las limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema (Sommerville, 2011, pp. 84-85).

Tabla 1*Requerimientos funcionales*

Requerimiento: RF01	Prioridad: Alta	Nombre: Registrar usuario	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios podrán registrarse ingresando la siguiente información: nombre, fecha de nacimiento, correo y contraseña.			
Requerimiento: RF02	Prioridad: Alta	Nombre: Iniciar sesión	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios registrados podrán iniciar sesión ingresando la siguiente información: correo y contraseña.			
Requerimiento: RF03	Prioridad: Alta	Nombre: Cerrar sesión	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios que hayan iniciado sesión podrán cerrarla.			
Requerimiento: RF04	Prioridad: Alta	Nombre: Editar datos personales	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios que hayan iniciado sesión podrán visualizar y editar los datos asociados a su cuenta.			
Requerimiento: RF05	Prioridad: Alta	Nombre: Cambiar contraseña	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios que hayan iniciado sesión podrán cambiar su contraseña, ingresando la contraseña actual y la nueva contraseña.			

Requerimiento: RF06	Prioridad: Alta	Nombre: Eliminar cuenta	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios que hayan iniciado sesión podrán eliminar su cuenta.			
Requerimiento: RF07	Prioridad: Alta	Nombre: Agregar viaje	Usuario: Conductor
Descripción: Los usuarios registrados podrán agregar un nuevo viaje y sus respectivos datos: punto de origen, punto de destino, fecha y hora del viaje, tipo de vehículo, cupos disponibles, color, placa del vehículo y valor.			
Requerimiento: RF08	Prioridad: Alta	Nombre: Editar y eliminar viaje	Usuario: Conductor
Descripción: Los usuarios registrados podrán editar y eliminar los datos de los viajes que hayan agregado.			
Requerimiento: RF09	Prioridad: Alta	Nombre: Visualizar viaje	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios registrados podrán visualizar la información relacionada a los viajes en los que hayan participado y los que se encuentren publicados.			
Requerimiento: RF10	Prioridad: Alta	Nombre: Buscar viaje	Usuario: Conductor y Pasajero
Descripción: Los usuarios registrados podrán buscar y visualizar los datos de los viajes que se encuentran publicados.			
Requerimiento: RF11	Prioridad:	Nombre: Filtrar	Usuario: Conductor y

Media	búsqueda de viajes	Pasajero
-------	--------------------	----------

Descripción: Los usuarios registrados podrán buscar viajes a través de los siguientes filtros: fecha y hora, punto de origen o punto de destino. Por otro lado, podrán listar los viajes dependiendo de su fecha y hora y tipo de vehículo.

Requerimiento: RF12	Prioridad: Alta	Nombre: Escoger viaje	Usuario: Pasajero
----------------------------	------------------------	------------------------------	--------------------------

Descripción: Los usuarios registrados podrán escoger un viaje dentro de los que se encuentran publicados y agregarse a él.

Requerimiento: RF13	Prioridad: Alta	Nombre: Gestionar pasajeros	Usuario: Conductor
----------------------------	------------------------	------------------------------------	---------------------------

Descripción: El usuario que agregó el viaje podrá visualizar una lista de los usuarios que se han agregado a su viaje y tener la opción de eliminarlos.

Requerimiento: RF14	Prioridad: Media	Nombre: Chatear entre usuarios	Usuario: Conductor y Pasajero
----------------------------	-------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

Descripción: Los usuarios que hacen parte de viajes, ya sea como conductor o pasajero, pueden acceder a un chat.

Requerimiento: RF15	Prioridad: Alta	Nombre: Comenzar viaje	Usuario: Conductor
----------------------------	------------------------	-------------------------------	---------------------------

Descripción: Los usuarios que publican viajes podrán indicar que han iniciado el viaje.

Requerimiento: RF16	Prioridad: Alta	Nombre: Finalizar viaje	Usuario: Conductor
----------------------------	------------------------	--------------------------------	---------------------------

Descripción: Los usuarios que publican viajes podrán indicar que han finalizado el viaje.

Tabla 2

Requerimientos no funcionales

Requerimiento: RN01	Prioridad: Alta	Nombre: Acceder desde cualquier dispositivo Android
----------------------------	------------------------	--

Descripción: Los usuarios registrados podrán acceder al software desde cualquier dispositivo con sistema operativo Android 6.0 o superior.

Requerimiento: RN02	Prioridad: Media	Nombre: Transacciones veloces
----------------------------	-------------------------	--------------------------------------

Descripción: La completa funcionalidad del sistema debe responder al usuario en menos de 10 segundos.

Requerimiento: RN03	Prioridad: Media	Nombre: Tutorial dentro de la aplicación
----------------------------	-------------------------	---

Descripción: El sistema debe contar con un tutorial explicando las funcionalidades más importantes del software.

4.2 Análisis de requerimientos

Con el fin de analizar los requerimientos presentados, se realizaron diagramas de caso de uso y diagramas de actividades que proporcionan un mejor entendimiento de las funcionalidades del sistema.

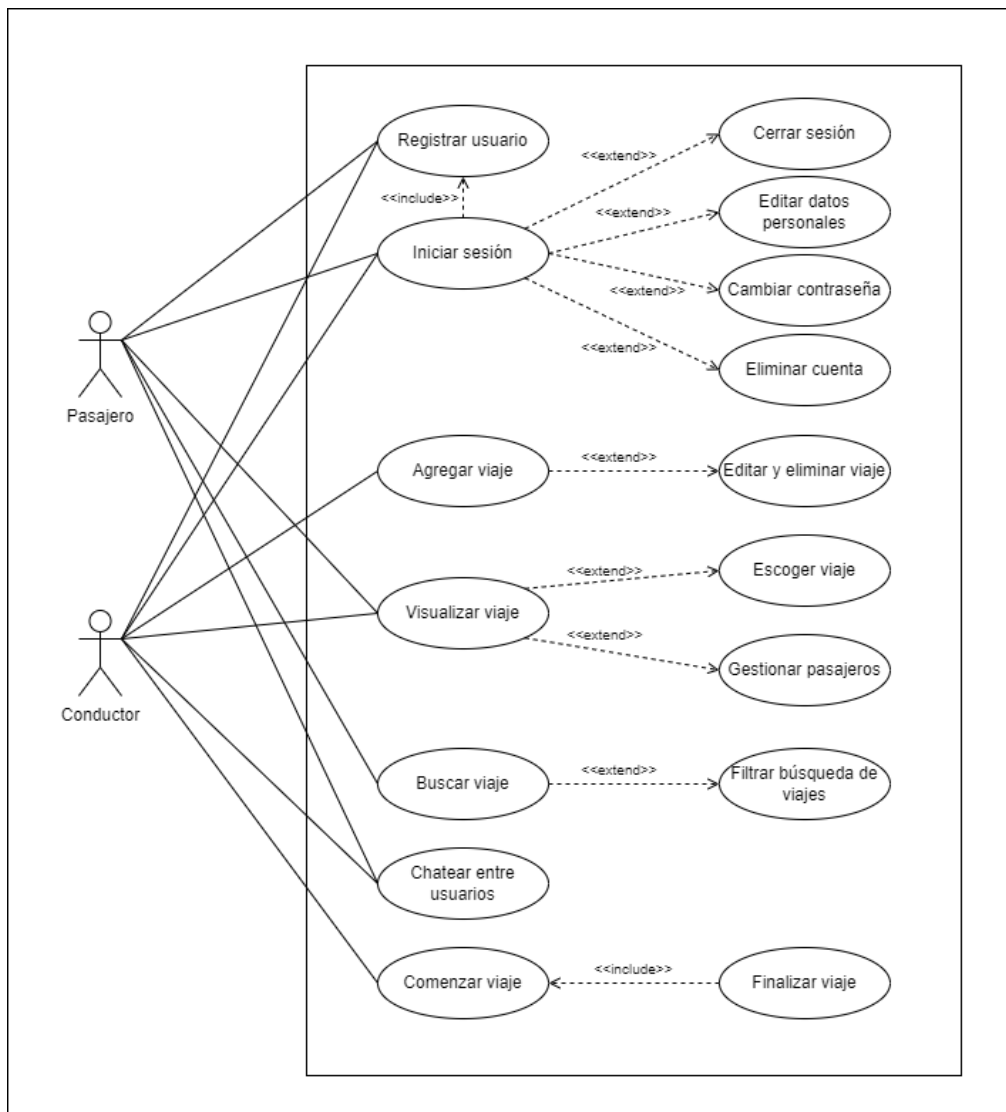
4.2.1 Casos de uso

Los casos de uso identifican a los actores implicados en una interacción, y nombra el tipo de interacción. Entonces, esto se complementa con información adicional que describe la

interacción con el sistema. La información adicional puede ser una descripción textual, o bien, uno o más modelos gráficos como una secuencia UML o un gráfico de estado (Sommerville, 2011, p. 107).

Figura 3

Casos de uso



Para un mejor entendimiento del diagrama de casos de uso se muestra una lista de los actores involucrados con sus respectivos requerimientos funcionales.

Tabla 3*Definición del actor pasajero*

Actor	Pasajero
Requerimientos funcionales	RF01: Registrar usuario
	RF02: Iniciar sesión
	RF03: Cerrar sesión
	RF04: Editar datos personales
	RF05: Cambiar contraseña
	RF06: Eliminar cuenta
	RF09: Visualizar viaje
	RF10: Buscar viaje
	RF11: Filtrar búsqueda de viajes
	RF12: Escoger viaje
RF14: Chatear entre usuarios	
Descripción	Usuario (Pasajero) es la persona que hace uso del sistema para buscar y acceder a viajes ofrecidos por los conductores.

Tabla 4*Definición del actor conductor*

Actor	Conductor
--------------	-----------

Requerimientos funcionales	RF01: Registrar usuario
	RF02: Iniciar sesión
	RF03: Cerrar sesión
	RF04: Editar datos personales
	RF05: Cambiar contraseña
	RF06: Eliminar cuenta
	RF07: Agregar viaje
	RF08: Editar y eliminar viaje
	RF09: Visualizar viaje
	RF13: Gestionar pasajeros
	RF14: Chatear entre usuarios
	RF15: Comenzar viaje
	RF16: Finalizar viaje
Descripción	Usuario (Conductor) es la persona que hace uso del sistema para publicar los viajes que realiza con el objetivo de encontrar pasajeros.

4.2.2 Diagrama de actividades

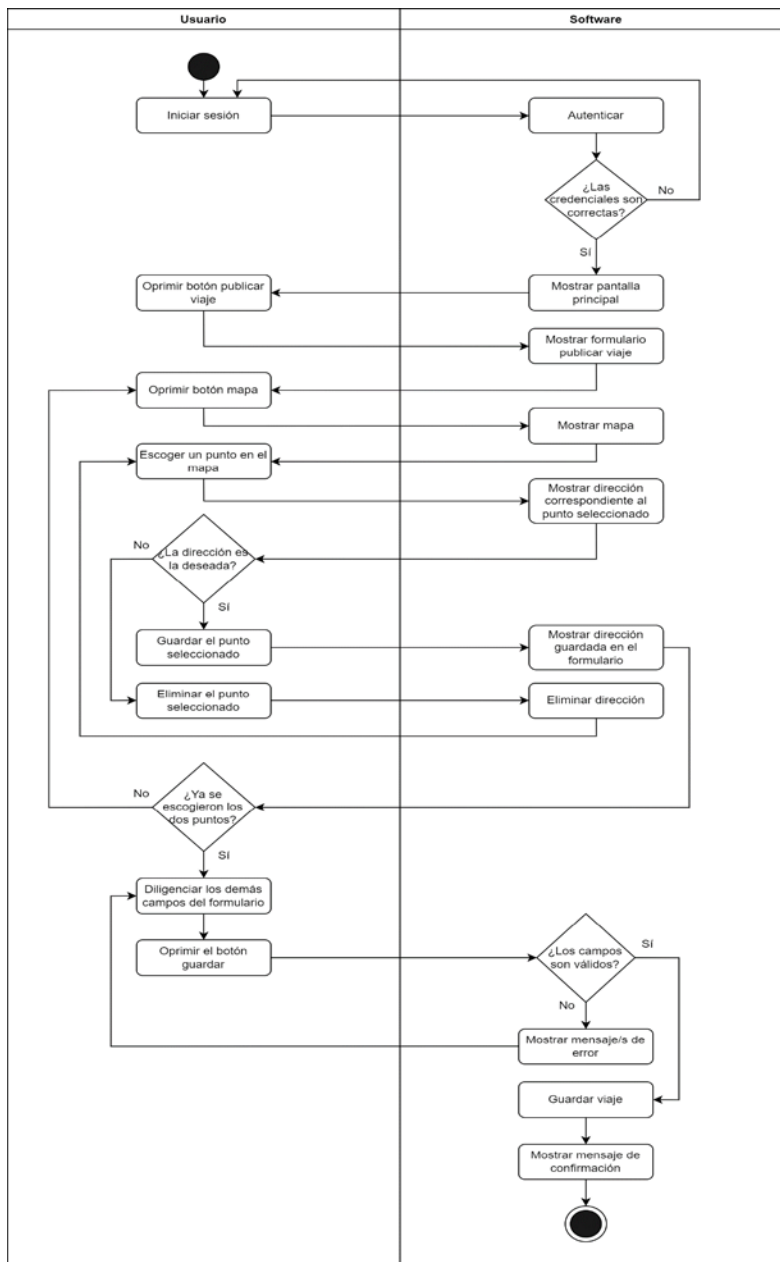
En las siguientes figuras se muestran los diagramas de actividades relacionados con las principales funcionalidades del sistema.

4.2.2.1 Diagrama de actividades para publicar viajes. Esta actividad consiste

en que el usuario debe diligenciar correctamente un formulario con los datos asociados al viaje que va a realizar.

Figura 4

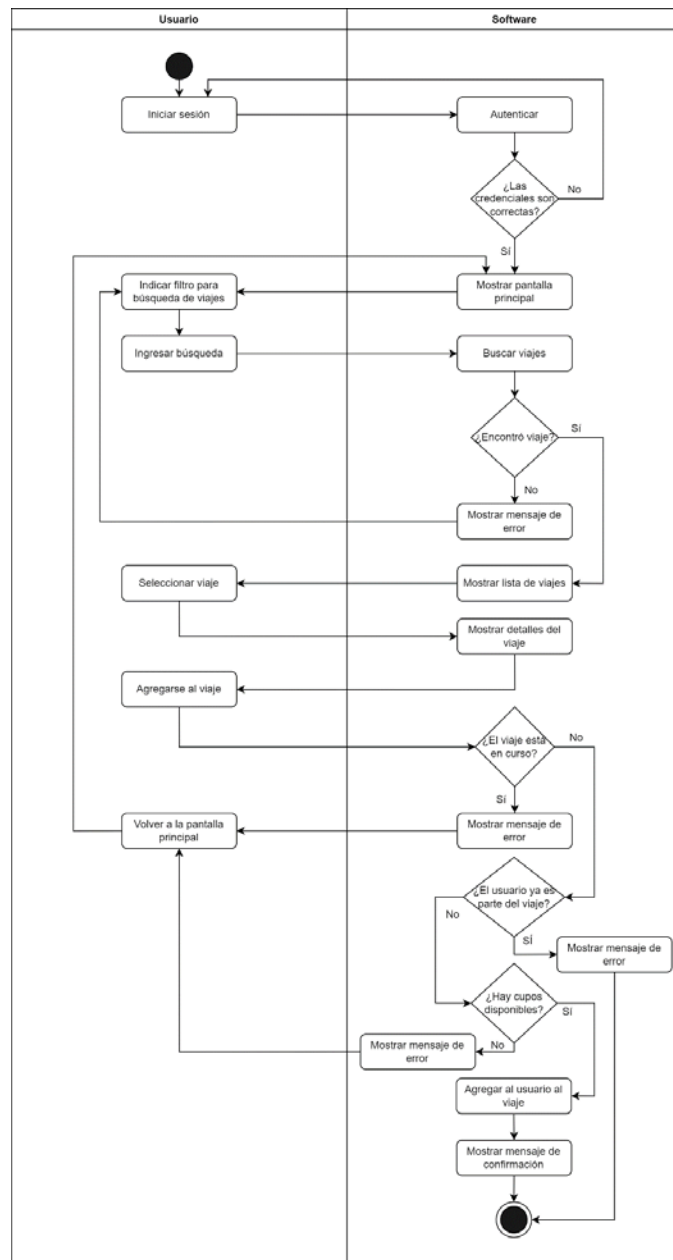
Diagrama de actividades para publicar viajes



4.2.2.2 Diagrama de actividades para filtrar y hacer parte de viajes. Esta actividad consiste en que el usuario puede seleccionar un filtro, diligenciar un campo de búsqueda con el propósito de encontrar un viaje que se ajuste a sus necesidades y agregarse a él.

Figura 5

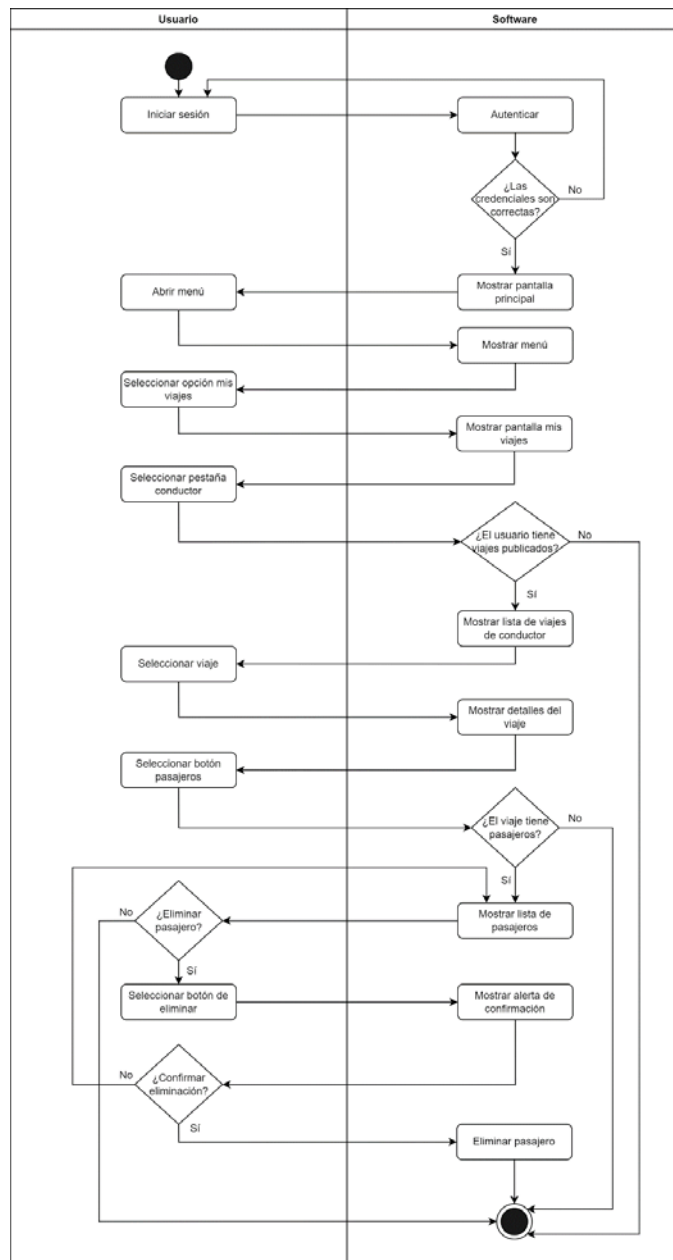
Diagrama de actividades para filtrar y hacer parte de viajes



4.2.2.3 Diagrama de actividades para gestionar pasajeros. Esta actividad consiste en que el usuario puede visualizar la lista de pasajeros que hacen parte de su viaje y, si lo desea, eliminarlos.

Figura 6

Diagrama de actividades para gestionar pasajeros



5. Diseño del prototipo

5.1 Arquitectura

En la Figura 7, se puede observar la arquitectura general diseñada para el prototipo, en donde se junta la parte del cliente con la parte del servidor.

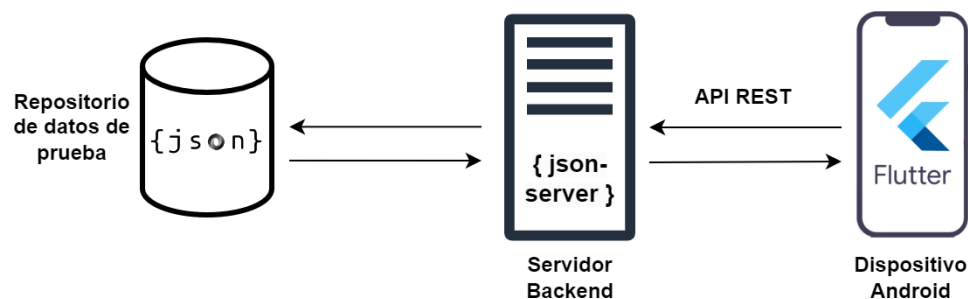
En primer lugar, se tiene el servidor conocido como JSON Server, un módulo de Node que permite simular un Backend, escuchar las peticiones realizadas por la parte del cliente en el puerto definido a través del protocolo http, y devolver la información que se encuentra almacenada en la base de datos para poder visualizarla en la interfaz de usuario.

En segundo lugar, se tiene JSON, “un formato ligero de intercambio de datos” (*JSON*, s.f.), el cual es usado como base de datos. De allí se extraen los datos solicitados por el servidor y se muestran en la interfaz de usuario.

Por último, se tiene la aplicación móvil desarrollada en Flutter, la cual se encuentra comunicada con JSON Server a través del protocolo http usando un API REST. En esta, se encuentra la totalidad de la interfaz gráfica del usuario y las distintas funcionalidades implementadas para la correcta realización de sus procesos.

Figura 7

Arquitectura del software



5.2 Diseño de la interfaz de usuario

A continuación, se pueden encontrar los prototipos desarrollados para cada requerimiento planteado en el proyecto, con el fin de facilitar el entendimiento de este y las funcionalidades que hacen parte de él.

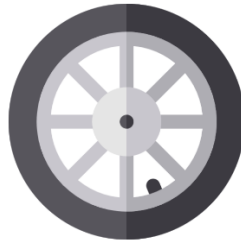
5.2.1 Diseño del logo y el nombre de la aplicación

Para el diseño del logo y el nombre de la aplicación, se utilizó una imagen representativa del servicio, y el nombre con el que se conoce desde que el servicio está en funcionamiento.

Figura 8

Diseño del logo

UIS Wheels



Nota. Este logo ha sido diseñado usando imágenes de Flaticon.com. Adaptado de *Tire Icon* [Icon], por Freepik, 2018, Flaticon (https://www.flaticon.com/free-icon/tire_841069).

5.2.2 Diseño de la pantalla inicial

Se diseñó la pantalla inicial haciendo uso del logo, el nombre del servicio y el logo de la universidad, además de las opciones de dirigirse a las pantallas de inicio de sesión y registro.

Figura 9

Diseño de la pantalla inicial



5.2.3 Diseño de las pantallas de inicio de sesión y registro

Se diseñaron los respectivos formularios de inicio de sesión y registro de usuario, cada uno con la opción de acceder al otro, utilizando distintas tonalidades del color que representan a la universidad.

Figura 10

Diseño de la pantalla de inicio de sesión



Figura 11

Diseño de la pantalla de registro



Registro

Nombre

Fecha de Nacimiento

D/M/AAAA

Correo

Contraseña

Confirmar contraseña

→]

REGISTRARSE

The image shows a registration screen with a light green background. At the top, the word "Registro" is written in a bold, black, monospace-style font. Below it are five white input fields with rounded corners and thin black borders. The first field is labeled "Nombre" and has a person icon on the left. The second field is labeled "Fecha de Nacimiento" and has a calendar icon on the left, with the placeholder text "D/M/AAAA". The third field is labeled "Correo" and has an envelope icon on the left. The fourth field is labeled "Contraseña" and has a lock icon on the left. The fifth field is labeled "Confirmar contraseña" and also has a lock icon on the left. At the bottom of the form, there are two buttons: a white button with rounded corners containing a right-pointing arrow and a closing bracket, and a solid green button with rounded corners containing the text "REGISTRARSE" in white, uppercase letters.

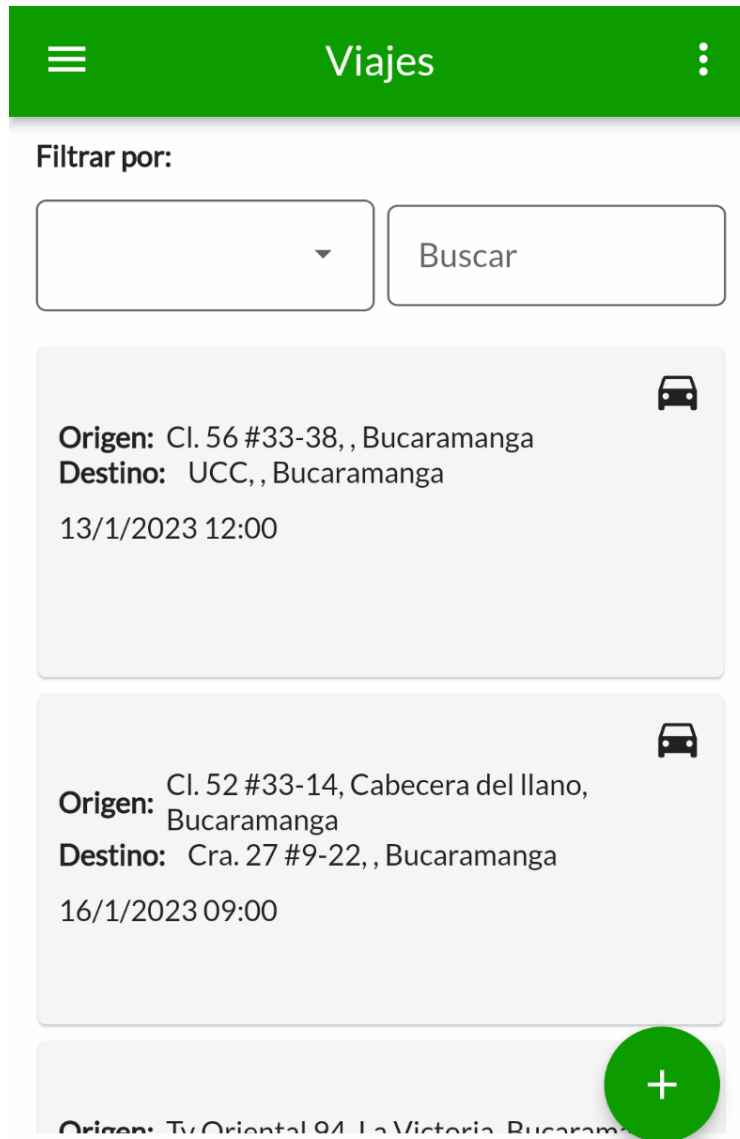
5.2.4 Diseño de la pantalla principal

Se diseñó la pantalla principal, la cual se muestra cuando el usuario ingresa correctamente a la aplicación, en donde aparecen una lista de viajes publicados, un filtro que permite hacer una búsqueda específica, un menú deslizable en la parte izquierda, una lista de

opciones de filtración en la esquina superior derecha, además de un botón flotante que permite publicar un nuevo viaje.

Figura 12

Diseño de la pantalla principal



5.2.4.1 Diseño de viajes publicados. Se diseñó una pantalla en donde el usuario puede visualizar los datos asociados con cada viaje que se encuentra en la lista de viajes publicados y agregarse a ellos por medio de un botón ubicado en la parte superior derecha.

Figura 13

Diseño de viajes publicados



5.2.4.2 Diseño de filtro de viajes. Se diseñó un filtro por el cual se puede buscar un viaje teniendo en cuenta su origen, destino o fecha y hora.

Figura 14

Diseño de filtro de viajes

Viajes

Filtrar por:

Origen ▾ 56

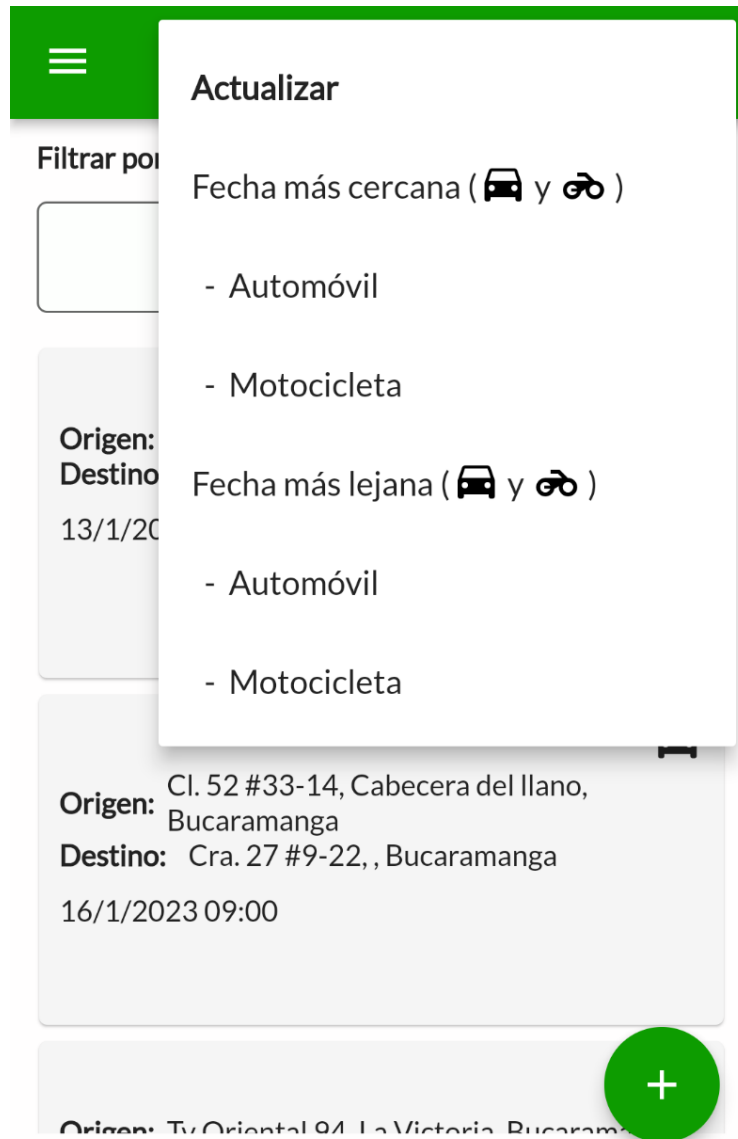
Origen: Cl. 56 #33-38,, Bucaramanga
Destino: UCC,, Bucaramanga
13/1/2023 12:00

+

5.2.4.3 Diseño de lista de filtros. Se diseñó una lista de filtros que permiten organizar la lista de viajes teniendo en cuenta su fecha y hora, y tipo de vehículo.

Figura 15

Diseño de lista de filtros



5.2.4.4 Diseño de publicación de nuevo viaje. Se diseñó un formulario de publicación de nuevo viaje, en el cual el usuario debe hacer uso de un mapa para escoger los puntos de origen y destino.

Figura 16

Diseño de publicación de nuevo viaje

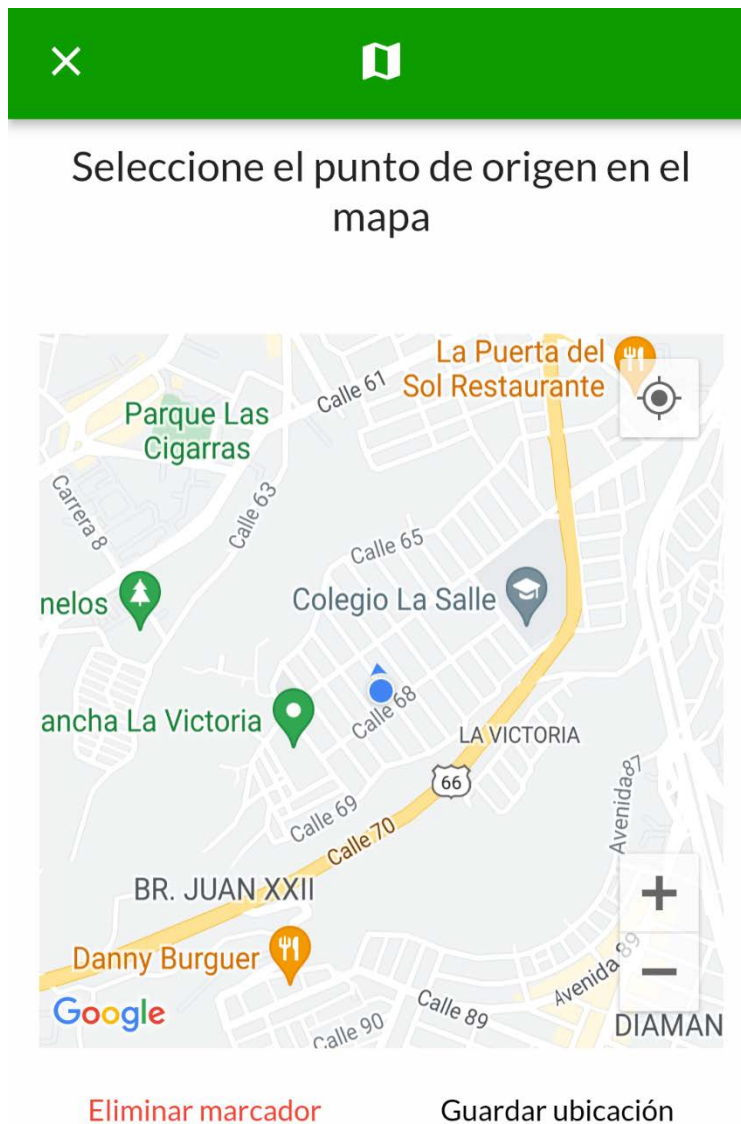
The image shows a mobile application form titled "Nuevo Viaje" (New Trip) with a green header bar containing a close button (X) on the left and a checkmark on the right. The form contains the following fields and controls:

- Origen:** A text input field with a location pin icon on the left and a green button with a map icon on the right.
- Destino:** A text input field with a location pin icon on the left and a green button with a map icon on the right.
- Fecha y Hora:** A text input field with a calendar icon on the left and the placeholder text "D/M/AAAA H:MM".
- Vehículo:** A section header followed by four input fields:
 - A dropdown menu with a downward arrow icon.
 - A text input field labeled "Cupos".
 - A text input field labeled "Color".
 - A text input field labeled "Placa".
- Valor:** A text input field with a currency icon (₺) on the left.

5.2.4.4.1 Diseño de mapa. Se diseñó una pantalla que muestra un mapa, en el cual se debe elegir un punto que aparecerá como marcador dentro del mapa y su respectiva dirección. El marcador se podrá eliminar cuantas veces se requiera.

Figura 17

Diseño del mapa

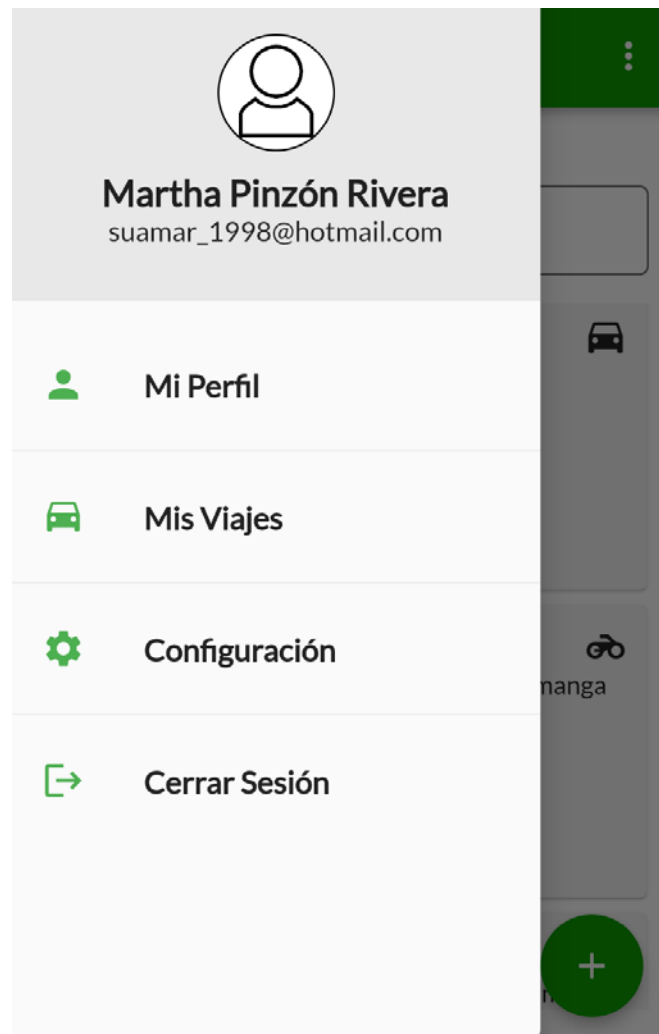


5.2.5 Diseño del menú

Se diseñó un menú ubicado en la parte izquierda de la pantalla principal, el cual permite al usuario acceder a las demás secciones de la aplicación.

Figura 18

Diseño del menú

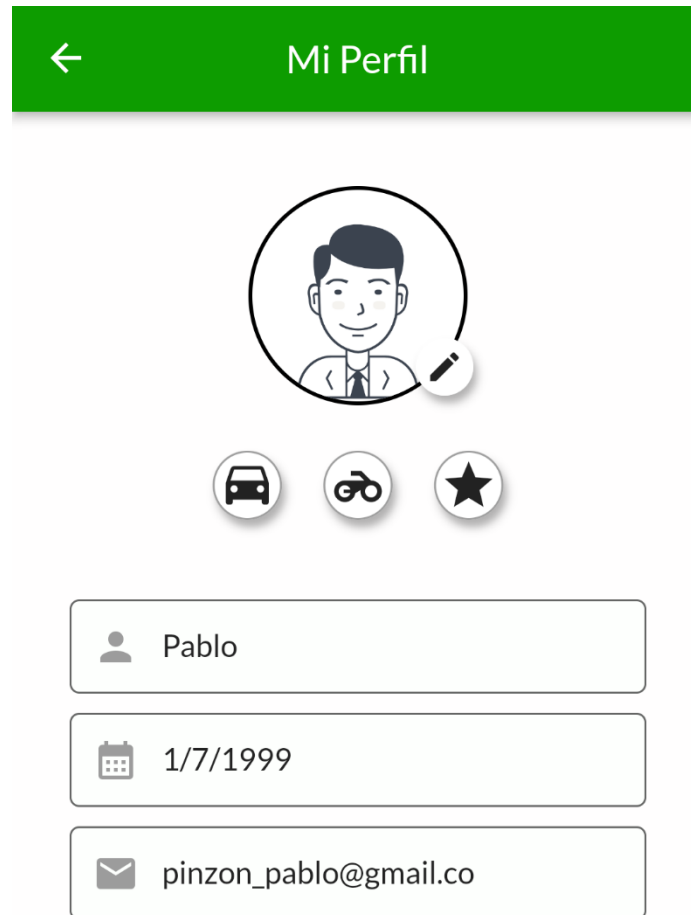


Nota. El icon mostrado en la figura ha sido extraído de Icon-Icons.com. Adaptado de *User, person, people, customer Icon in Ecommerce Essential Material* [Icon], por K. Setiaji, s.f., Icon-Icons (<https://icon-icons.com/icon/user-person-people-customer/108907>).

5.2.5.1 Diseño de la pantalla de perfil del usuario. Se diseñó una pantalla en la cual se pueden visualizar y editar los datos asociados al usuario.

Figura 19

Diseño de la pantalla del perfil del usuario



Nota. El icon mostrado en la figura ha sido extraído de Icon-Icons.com. Adaptado de *User, person, executive, man Icon in User avatars icons* [Icon], por UsersInsights, s.f., Icon-Icons (<https://icon-icons.com/icon/user-person-executive-man-customer/53265>).

5.2.5.2 Diseño de la pantalla de los viajes asociados al usuario. Se diseñó una pantalla en la cual se pueden visualizar los viajes asociados al usuario, dividiéndolos en dos pestañas, dependiendo del rol del usuario en cada viaje.

5.2.5.2.1 Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como pasajero. Se diseñó una pantalla que muestra la lista de los viajes en los que el usuario ha participado como pasajero. En esta pestaña, el usuario tiene la opción de visualizar los detalles de los viajes y abrir un chat con el conductor.

Figura 20

Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como pasajero

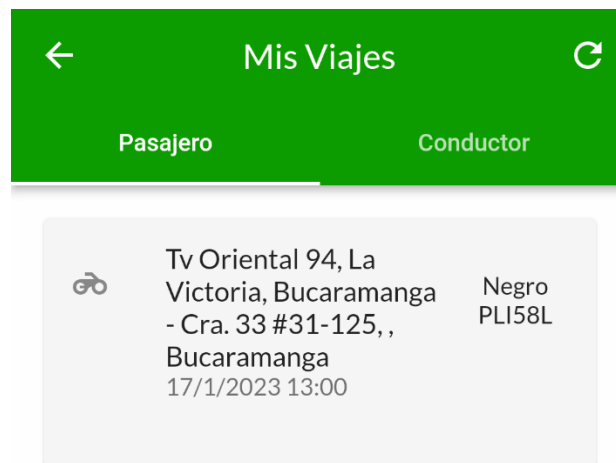


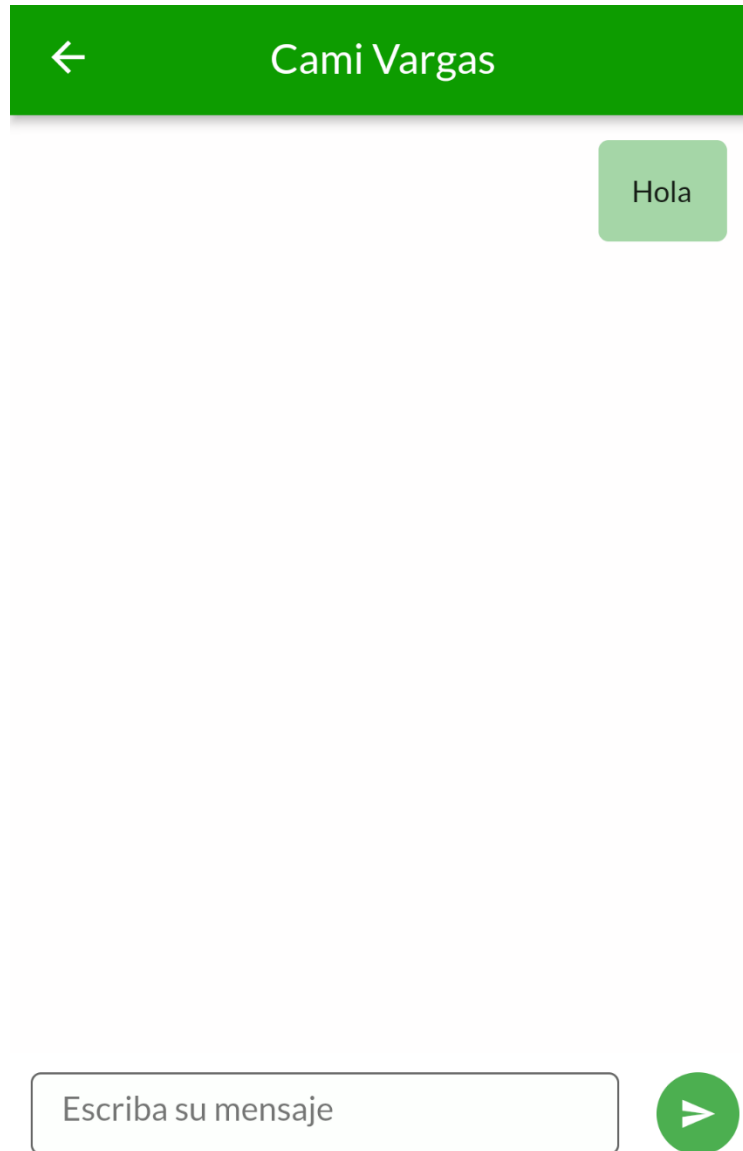
Figura 21

Diseño de la visualización del viaje



Figura 22

Diseño de la pantalla del chat



5.2.5.2.2 Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como conductor. Se diseñó una pantalla que muestra la lista de los viajes en los que el usuario ha participado como conductor. En esta pestaña, el usuario tiene la opción de editar, eliminar, visualizar los detalles de los viajes, visualizar una lista de los pasajeros que hacen parte de cada viaje, abrir un chat con cada uno de ellos, eliminarlos, e indicar que el viaje ha iniciado o terminado.

Figura 23

Diseño de la pestaña de los viajes del usuario como conductor

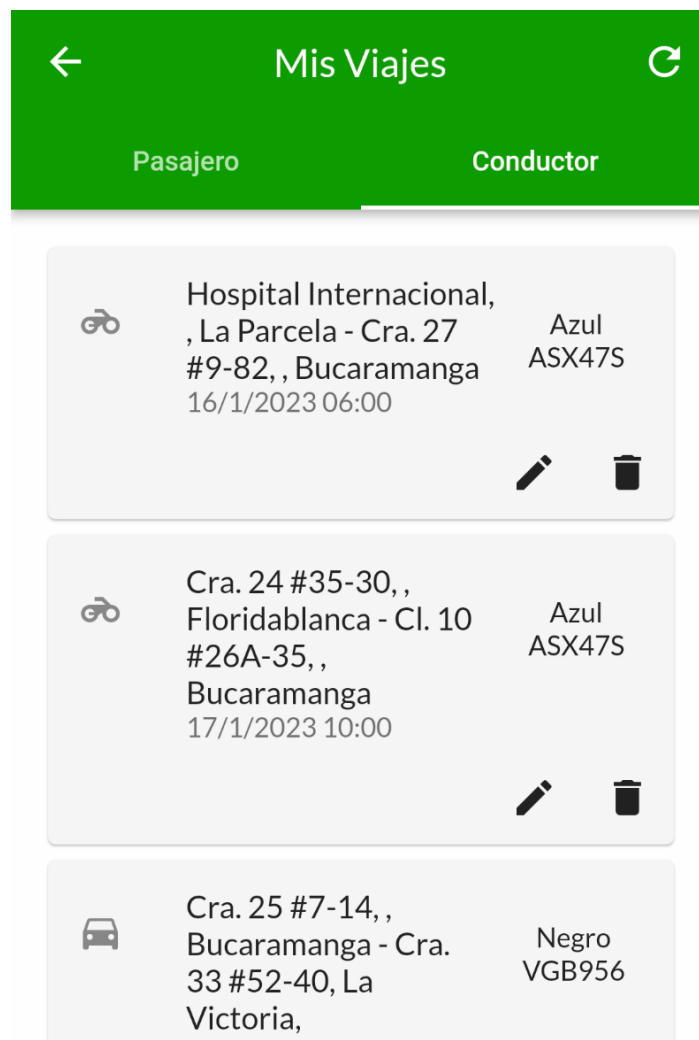


Figura 24

Diseño de la pantalla de edición de viajes

✕ Editar Viaje ✓

📍 Hospital Internacion. 🗺

📍 Cra. 27 #9-82, , Buca 🗺

📅 16/1/2023 06:00

Vehículo

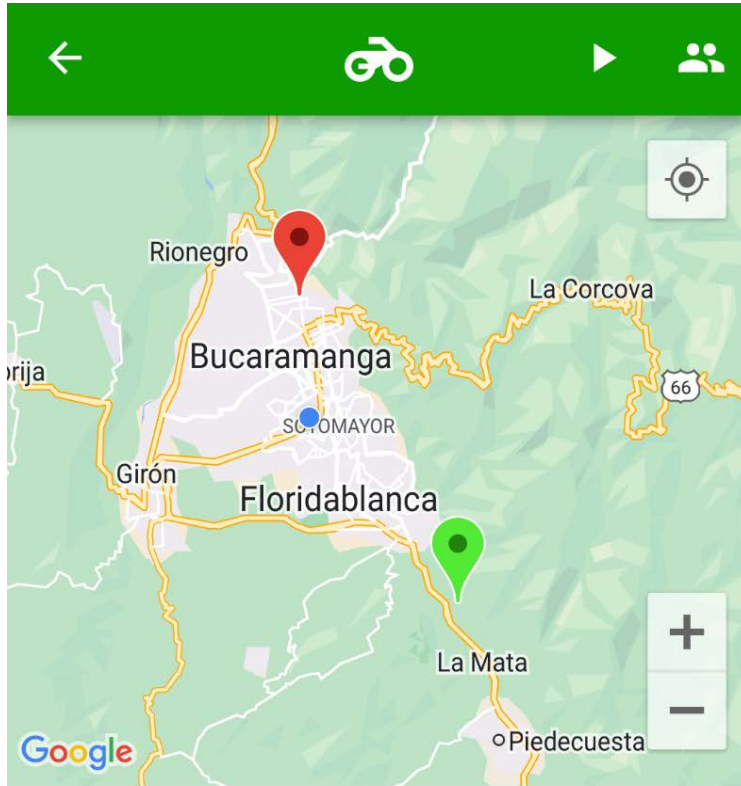
Motocicleta ▾ 1

Azul ASX47S

📄 2600

Figura 25

Diseño de la visualización del viaje





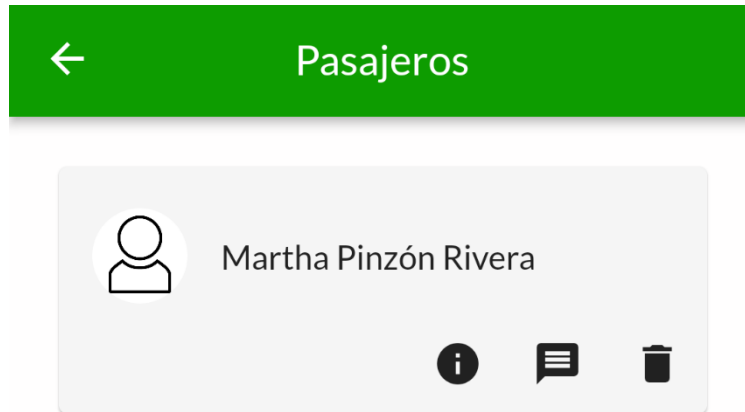
	Hospital Internacional, , La Parcela - Cra. 27 #9-82, , Bucaramanga 16/1/2023 06:00	ASX47S Azul
	2600	# 1

Figura 26

Diseño de la lista de pasajeros



5.2.5.3 Diseño de la pantalla de configuración. Se diseñó una pantalla en la cual se pueden visualizar las distintas opciones de configuración de la aplicación, así como la opción de cerrar sesión.

Figura 27

Diseño de la pantalla de configuración



5.2.5.3.1 Diseño de la pantalla de privacidad. Se diseñó una pantalla que muestra las opciones de configuración de los permisos del sistema, el cambio de contraseña y la eliminación de la cuenta.

Figura 28

Diseño de la pantalla de privacidad

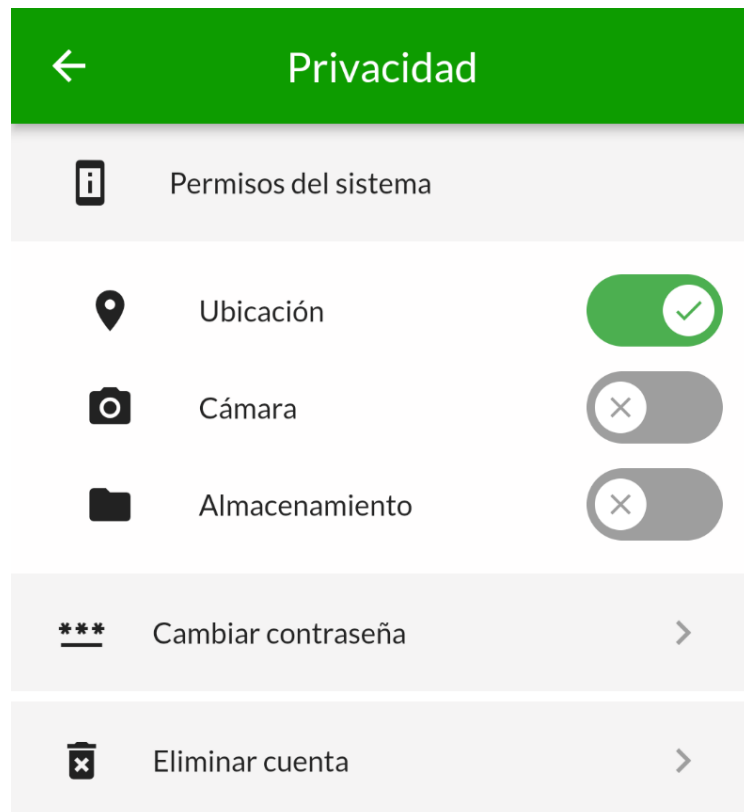
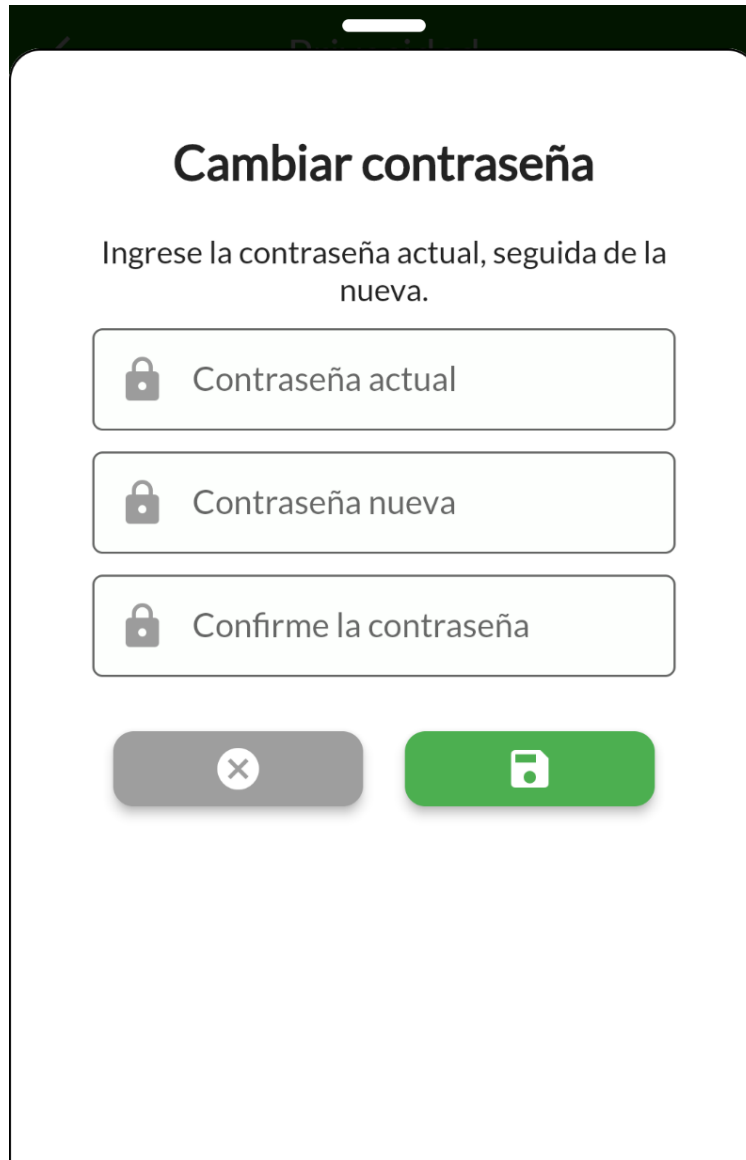



Figura 29


Diseño de cambio de contraseña






Cambiar contraseña

Ingrese la contraseña actual, seguida de la nueva.

 Contraseña actual

 Contraseña nueva

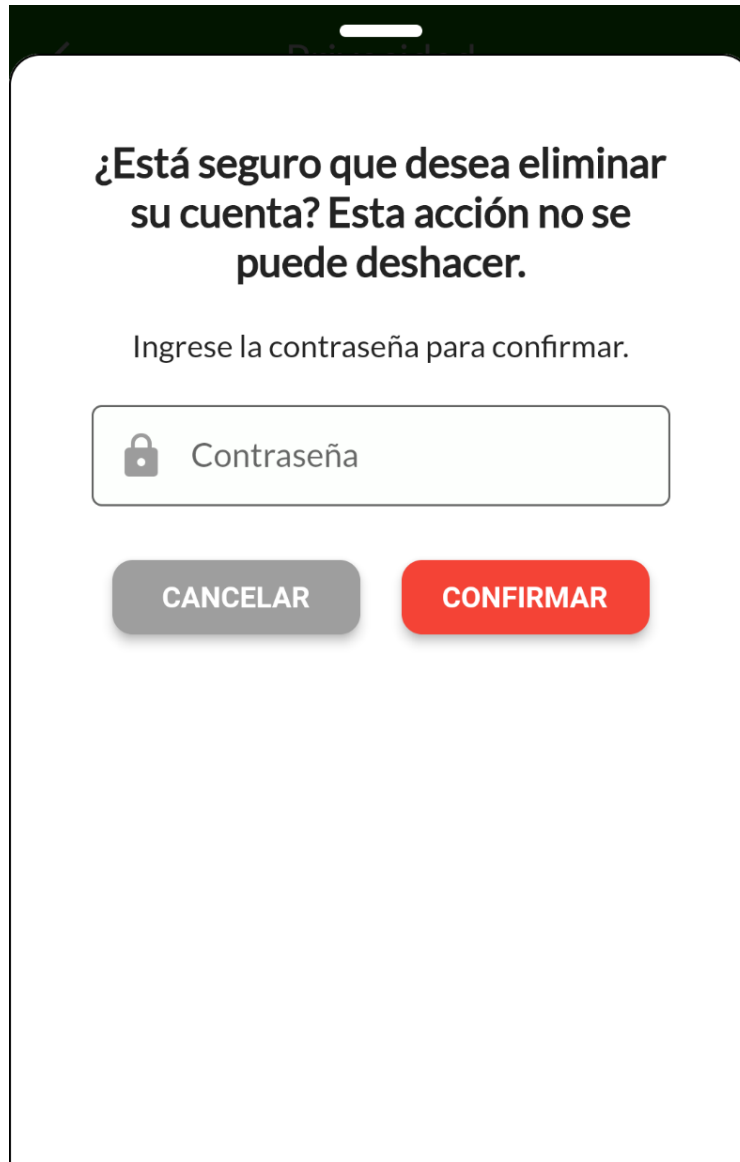
 Confirme la contraseña

The image shows a mobile application interface for changing a password. The screen has a white background with rounded corners and a dark green header. The title "Cambiar contraseña" is centered at the top in a bold, black font. Below the title, there is a subtitle "Ingrese la contraseña actual, seguida de la nueva." in a smaller, regular black font. There are three input fields, each with a rounded rectangular border and a light gray background. Each field starts with a small gray lock icon on the left, followed by the text "Contraseña actual", "Contraseña nueva", and "Confirme la contraseña" respectively. At the bottom of the screen, there are two buttons: a gray button with a white 'x' icon for cancellation, and a green button with a white floppy disk icon for saving.

Figura 30

Diseño de eliminación de cuenta



5.2.5.3.2 Diseño de la pantalla de ayuda. Se diseñó una pantalla que muestra los tutoriales de las funcionalidades más importantes de la aplicación.

Figura 31

Diseño de la pantalla de ayuda



6. Implementación del prototipo

A continuación, se muestran los dos prototipos desarrollados en el transcurso del proyecto, teniendo en cuenta la metodología incremental de desarrollo de software.

6.1 Primer prototipo

Para el primer prototipo se implementaron los requerimientos funcionales relacionados con el registro, ingreso, edición y eliminación de usuarios, además de la publicación, visualización, edición y eliminación de viajes, así como la implementación de un filtro básico para la búsqueda de viajes.

Figura 32


Vista de la pantalla de viajes publicados




Figura 33

Vista de la pantalla de publicación de viajes

✕ Nuevo Viaje ✓

📍 Origen 

📍 Destino 

📅 D/M/AAAA H:MM

Vehículo

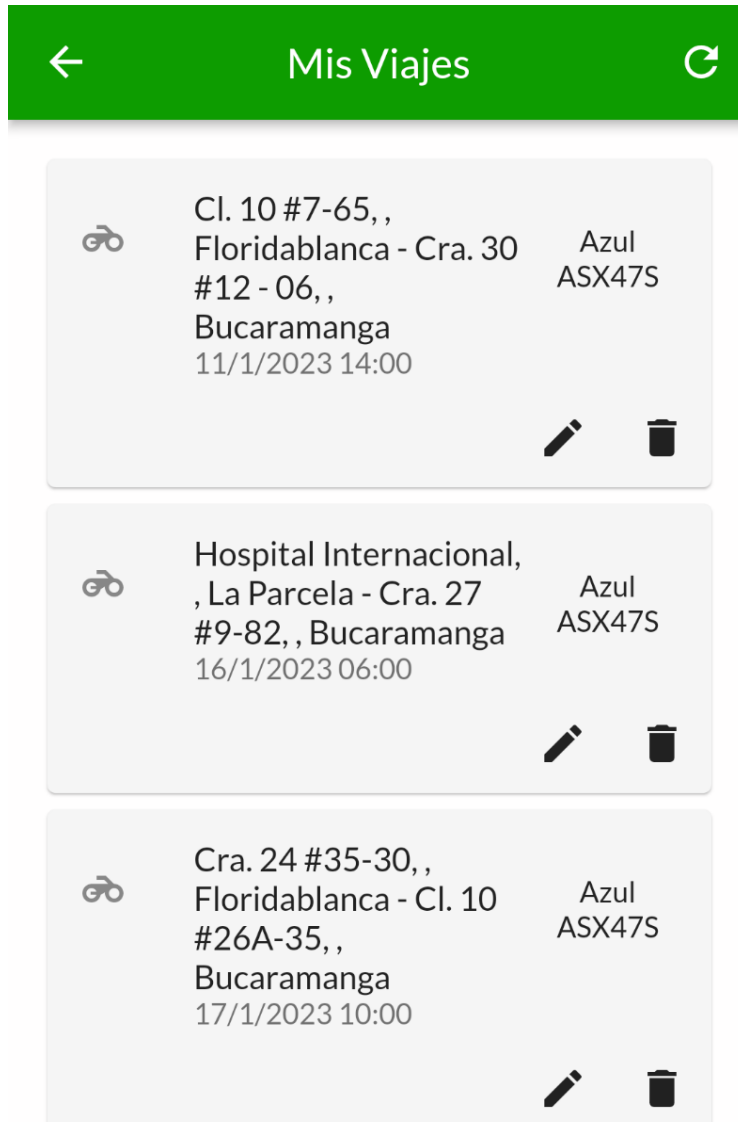
▼ Cupos

Color Placa

💰 Valor

Figura 34

Vista de la pantalla de los viajes publicados por el usuario



6.2 Segundo prototipo

Para el segundo prototipo se mejoró el formulario para la publicación de un viaje, implementando la selección del punto de origen y el punto de destino a través de un mapa. Del mismo modo, la visualización de los viajes relacionados con cada usuario se ha dividido dependiendo del tipo de rol que tiene el usuario en cada uno. Por otro lado, se implementó un chat básico para la comunicación entre el conductor y cada uno de sus pasajeros, se modificó el filtro inicial y se agregaron más filtros a la búsqueda de viajes.

Figura 35

Vista del filtro de búsqueda de viajes

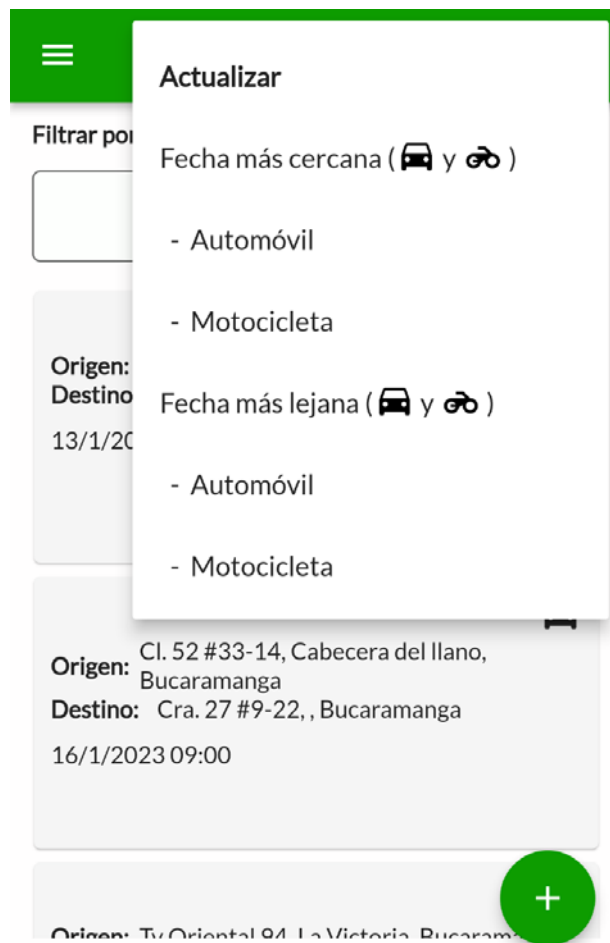


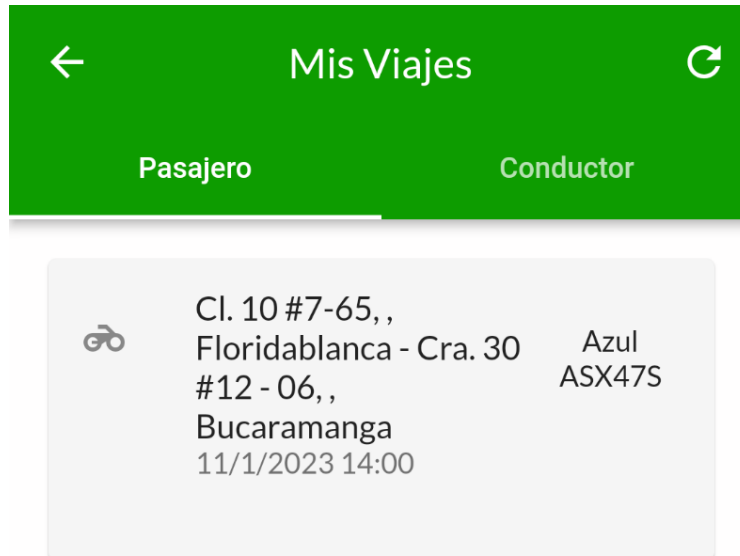
Figura 36

Vista de la pantalla de los detalles de un viaje



Figura 37

Vista de la pantalla de los viajes en los que ha participado el usuario



7. Validaciones

7.1 Pruebas de software

Con el objetivo de validar funcionalmente el correcto funcionamiento del prototipo, se diseñó un plan de pruebas tomando en cuenta las actividades de mayor relevancia. A continuación, se muestran las pruebas realizadas con el respectivo funcionamiento del prototipo en cada proceso.

- Prueba iniciar sesión: se verificó que el inicio de sesión se diera con las credenciales correctas, además de la validación de todos los campos.

Tabla 5

Prueba iniciar sesión

Iniciar Sesión					
Correo	cami@hotmail.co	cami@hotmail.co		cami@hotmail.co	meliflo@hotmail.c
	m	m		m	om
Contraseña	Cami34		Cami34	cami34	melissa96
Respuesta	Iniciar Sesión	Mensaje: 'Por favor ingrese la contraseña'	Mensaje: 'Por favor ingrese el correo'.	Mensaje: 'Las credenciales son incorrectas'.	Iniciar Sesión
Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto

- Prueba buscar viaje: se verificó que cada filtro de búsqueda funcionara correctamente, además de la validación de todos los campos.

Tabla 7*Prueba buscar viaje*

Buscar viaje						
Filtro	Origen	Destino	Fecha y hora		Fecha y hora	Origen
Campo de texto de búsqueda	La Victoria	UCC	23	22		Piedecuesta
Respuesta	Viajes encontrados	Viajes encontrados	Viajes encontrados	Mensaje: 'Elija un filtro'	Mensaje: 'Rellene el campo'	Mensaje: 'No se encontraron viajes'
Resultado	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto

- Prueba seleccionar viaje: se verificó que el prototipo muestre la pantalla con los datos correctos al seleccionar alguno de los viajes que se muestran en la pantalla principal.

Tabla 8*Prueba seleccionar viaje*

Seleccionar viaje	
Recuadro del viaje	Seleccionar recuadro del viaje
Respuesta	Se muestra pantalla con detalles del viaje
Resultado	Correcto

- Prueba ser parte del viaje: se verificó que la pantalla mostrara un mensaje de confirmación al usuario al agregarse a un viaje.

Tabla 9*Prueba ser parte del viaje*

Ser parte del viaje	
Botón de añadir al viaje	Seleccionar botón de añadir al viaje
Respuesta	Mensaje: 'Eres parte del viaje'
Resultado	Correcto

- Prueba abrir chat: se verificó que se mostrara correctamente la pantalla del chat al seleccionar el botón correspondiente.

Tabla 10*Prueba abrir chat*

Abrir chat	
Botón del chat	Seleccionar botón del chat
Respuesta	Se muestra el chat
Resultado	Correcto

- Prueba publicar viaje: se verificó que la publicación del viaje se diera al ingresar correctamente todos los datos, además de la validación de todos los campos.

Tabla 11*Prueba publicar viaje*

- Prueba seleccionar ubicación en el mapa: se verificó que se mostrara correctamente un marcador y la dirección correspondiente al seleccionar un punto en el mapa.

Tabla 12

Prueba seleccionar ubicación en el mapa

Seleccionar ubicación en el mapa	
Mapa	Seleccionar un punto en el mapa
Respuesta	Se muestra un marcador en el mapa en el lugar donde se seleccionó y la dirección correspondiente debajo del mapa
Resultado	Correcto

- Prueba eliminar pasajero: se verificó que el prototipo mostrara una alerta para confirmar la eliminación de un pasajero.

Tabla 13

Prueba eliminar pasajero

Eliminar pasajero	
Botón eliminar pasajero	Seleccionar el botón de eliminar pasajero
Respuesta	Se muestra una alerta para confirmar la eliminación
Resultado	Correcto

- Prueba iniciar viaje: se verificó que el prototipo mostrara un mensaje confirmando el inicio del viaje.

Tabla 14*Prueba iniciar viaje*

Iniciar viaje	
Botón iniciar viaje	Seleccionar botón iniciar viaje
Respuesta	Mensaje: 'El viaje está en curso'
Resultado	Correcto

8. Conclusiones y trabajo futuro

Se desarrolló una aplicación móvil que permite a los usuarios registrados visualizar una lista de viajes publicados, y ser partícipe de ellos, con la posibilidad de comunicarse con el conductor por medio de un chat, si así lo desea. Por otro lado, cualquier usuario registrado puede publicar viajes, teniendo la posibilidad de gestionar a los usuarios que deseen participar en ellos, así como de comunicarse con ellos por medio de chat, cumpliendo así con los objetivos propuestos dentro del alcance del proyecto.

Teniendo en cuenta lo planteado en la justificación, se limitó el acceso a información personal de los demás usuarios, permitiendo únicamente la visualización de la información necesaria para la realización de los viajes.

Del mismo modo, la implementación de filtros de búsqueda y opciones para ordenar los viajes de acuerdo con su fecha o tipo de vehículo simplifica la tarea de buscar un viaje que se amolde a las necesidades del usuario.

Como trabajo futuro y con el propósito de mejorar el software, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Implementar un Backend real e integrarlo al diseño ya realizado.
- Implementar la posibilidad de buscar los puntos de origen y de destino ingresando la dirección en un campo de búsqueda.
- Implementar la posibilidad de que los pasajeros puedan rastrear la ubicación del conductor durante el viaje.

Referencias Bibliográficas

- Barona, G. (11 de junio de 2022). Estas son las plataformas de movilidad más seguras por sus herramientas a usuarios. La República. <https://www.larepublica.co/empresas/estas-son-las-plataformas-de-movilidad-mas-seguras-por-sus-herramientas-a-usuarios-3381855>
- Cómo configurar Android Studio.* (s.f.). Android Developers. <https://developer.android.com/studio/intro/studio-config?hl=es-419>
- Dart programming language* [Lenguaje de programación Dart]. (s.f.). Dart. <https://dart.dev/>
- David, M. (23 de agosto de 2021). *Desarrollo de aplicaciones móviles.* ComputerWeekly.es. <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- Documentation for Visual Studio Code* [Documentación para Visual Studio Code]. (3 de noviembre de 2021). Visual Studio Code. <https://code.visualstudio.com/docs>
- Edix, R. (26 de julio de 2022). *Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos.* Edix España. <https://www.edix.com/es/instituto/framework/>
- Flaticon. (18 de abril de 2018). *Tire Icon – 841069* [Icon]. https://www.flaticon.com/free-icon/tire_841069
- Flutter – Build apps for any screen* [Flutter – Crea aplicaciones para cualquier pantalla]. (s. f.). <https://flutter.dev/>
- GeeksforGeeks. (11 de noviembre de 2022). *Json-server Setup And Introduction* [Configuración e introducción al servidor Json]. <https://www.geeksforgeeks.org/json-server-setup-and-introduction/>

- Gómez Torres, C. (2018). *Comparación del marco legal en el sector de transporte especial entre México y Colombia* [Tesis de Maestría, Universidad Santo Tomás de Aquino].
<https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/14593/1/2018camilogomez.pdf>
- González, X. (29 de noviembre de 2019). Cuatro aplicaciones que le permiten desplazarse según su necesidad. La República. <https://www.larepublica.co/especiales/especial-transporte-moderno-noviembre-2019/cuatro-aplicaciones-que-le-permiten-transportarse-segun-su-necesidad-2938650>
- Icon-Icons. (s.f.). *User, person, executive, man Icon in User avatars icons* [Icon]. <https://icon-icons.com/icon/user-person-executive-man-customer/53265>
- Icon-Icons. (s.f.). *User, person, people, customer Icon in Ecommerce Essential Material* [Icon].
<https://icon-icons.com/icon/user-person-people-customer/108907>
- Introducción a Android Studio.* (s.f.). Android Developers.
<https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- JSON.* (s.f.). <https://www.json.org/json-es.html>
- Laboratorio Nacional de Calidad del Software. (2009). *Curso de introducción a la ingeniería de software.* Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación (INTECO).
- Pantaleo, G. y Rinaudo, L. (2015). *Ingeniería de Software* (1ª ed.). Alfaomega.
- Next U. (14 de septiembre de 2022). *Qué es GitHub: una herramienta para desarrollar software en comunidad.* Blog | NextU LATAM. <https://www.nextu.com/blog/que-es-github-rc22/>
- Platzi: Cursos online profesionales de tecnología.* (s.f.). <https://platzi.com/clases/1638-api-rest/21611-que-significa-rest-y-que-es-una-api-restful/>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software* (V. Campos Olguín, Trans.; 9ª ed). Pearson.

Warnimont, J. (15 de junio de 2022). *Backend vs Frontend: ¿En Qué Se Diferencian?* Kinsta.

<https://kinsta.com/es/blog/backend-vs-frontend/#desarrollo-backend-vs-frontend-->

principales-diferencias