

Aplicativo Móvil ALARUEDA

Mantenimientos preventivos y correctivos para bici usuarios

Andres Felipe Garzón Llanos, Daniel Andrés Cerquera Lasso, Juan Carlos Castellanos Vásquez y Maikol Kley Castaño Valera

Grupo de Investigación GIIS-18-B

Área de Sistemas y Software, Fundación Universitaria Compensar

Proyecto fin de grado para Facultad de Ingeniería

Ing. Ever Luis Arroyo Baron

2023



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Dedicatoria

A nuestros seres queridos, amigos y mentores, quienes nos han acompañado a través de nuestro proceso dentro de la facultad. A nuestros padres, por su amor y apoyo constante.

A nuestros compañeros de equipo, cuyas habilidades y esfuerzo estuvieron realmente presentes en el desarrollo del proyecto.
Juntos, hemos realizado más que un prototipo funcional.

A Angela Marcela Medrano, quien enfrento los desafíos y objetivos junto a nosotros. Así como a los biciusuarios, quienes han sido la base de este arduo proyecto de tesis.

Agradecimientos

Profundo agradecimiento a los profesores Raúl Bareño Gutiérrez y Ever Luis Arroyo Baron, tutores de este trabajo de grado, quienes han estado acompañándonos durante el desarrollo inicial hasta está última etapa del proyecto y han compartido sus conocimientos con todo el equipo.

También queremos agradecerle a la Fundación Universitaria Compensar por todo el conocimiento que hemos adquirido durante el transcurso de la etapa estudiantil.

Resumen

En ALaRueda, la principal problemática a resolver es la limitación que tienen los biciusuarios al encontrar puntos de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo en Bogotá, acreditando la expansión de las redes de ciclo rutas y el aumento de uso de bicicletas, se desarrolla una aplicación móvil para el agendamiento de citas para que los biciusuarios logren acceder a los puntos cercanos de servicios de mantenimiento por medio de un sistema de posicionamiento global.

Los procedimientos partirán desde lineamientos adecuados para identificar y estudiar el problema para finalmente lograr un diseño y desarrollo del aplicativo móvil que cumpla con los requerimientos. Obteniendo como resultado una aplicación móvil práctica e intuitiva que cumple con lo acordado desde una interfaz de usuario con herramientas para cargar la información personal y de sus bicicletas, una interfaz de asociado para establecer su punto de servicio de mantenimiento dentro del GPS y el agendamiento de citas dentro del aplicativo.

Se evidencia un cumplimiento de los objetivos y requerimientos aplicados dentro del buen manejo del uso de la arquitectura, la cual ha permitido un prototipo funcional que otorga el servicio esperado por parte de los interesados en el proyecto.

Palabras clave: Ciclismo, Aplicación Móvil, Medio de transporte, Mantenimiento, GPS, Biciusuarios.

Abstract

In ALaRueda, the main issue to address is the limitation that bicycle users face when trying to find preventive and corrective maintenance service points in Bogotá, given the expansion of the cycle route networks and the increased use of bicycles. An application has been developed for mobile devices to schedule appointments, allowing bicycle users to access nearby maintenance service points through a global positioning system.

The procedures will start with appropriate guidelines to identify and analyze the problem, ultimately achieving the design and development of the mobile application that meets the requirements. The result is a practical and intuitive mobile application that fulfills the agreed-upon objectives. It includes a user interface with tools for entering personal information and bicycle details, as well as an interface for service providers to establish their maintenance service points on the GPS and schedule appointments within the application.

There is evidence of the fulfillment of the objectives and requirements within the proper use of the architecture, which has led to a functional prototype that provides the expected service for the project stakeholders.

Keywords: Cycling, Mobile Application, Transportation, Maintenance, GPS, Cyclists.

Contenido

Agradecimientos **4**

Resumen **5**

Abstract **6**

Contenido **7**

Lista de figuras **9**

Lista de tablas **11**

1. Introducción **12**

1.1 Antecedentes **13**
1.1.1 Definición del problema real 13
1.1.2 Pregunta Problema 14
1.1.3 Introducción a la investigación 14
1.1.4 Justificación 14

1.2 Objetivos **16**
1.2.1 Objetivo general 16
1.2.2 Objetivos específicos 16

1.3 Método **16**

1.4 Alcances y limitaciones **18**

1.5 Estado del arte **18**

1.6 Diagrama de Organización del Proyecto **28**

2. Desarrollo y gestión del proyecto **29**

2.1 Requerimientos de los interesados en el proyecto **29**
2.1.1 Requerimientos de recurso humano 30
2.1.2 Requerimientos funcionales 30
2.1.3 Requerimientos no funcionales 33

2.2 Casos de uso **34**

2.3 Diagrama de Gantt **50**

2.4 Diagramas de Flujo **51**

2.5 Modelo Relacional ALaRueda **53**

2.6 Manual de Uso de ALaRueda 55
2.6.1 Login 55
2.6.2 Home Asociado 57
2.6.3 Mi Punto - Asociado 59
2.6.4 Home Cliente 60
2.6.5 Menú del Cliente 61
2.6.6 Solicitud Asociado 62
2.6.7 Crud Bicicletas 64
2.6.8 Vista del administrador ALaRueda 69

2.7 Discusión 72

2.8 Conclusiones y recomendaciones 73

Referencias 74

Lista de figuras

Pág.

Ilustración 1 Metodología SCRUM 17

Ilustración 2 Arquetipo Bicicleta DaVinci 20

Ilustración 3 Proceso de Fabricación de Bicicletas 22

Ilustración 4 Magnetómetro en dispositivos móviles 23

Ilustración 5 Estructura Jerárquica 28

Ilustración 6 Boceto Requerimientos del Interesado del proyecto 29

Ilustración 7 Diagrama de Gantt 50

Ilustración 8 Diagrama de Flujo Inicio Sesión 51

Ilustración 9 Diagrama de Flujo Interfaz Usuario 52

Ilustración 10 Diagrama de Flujo Interfaz Asociado 53

GIlustración 11 Modelo Relacional ALaRueda 54

Ilustración 12 Login ALaRueda 55

Ilustración 13 Escoger una cuenta Google 56

Ilustración 14 Home - Asociado 57

Ilustración 15 Cerrar Sesión – Asociado 58

Ilustración 16 Confirmar Cerrar Sesión - Asociado 58

Ilustración 17 Mi Punto - Asociado 59

Ilustración 18 Ilustración 17. Home - Cliente 60

Ilustración 19 Menú del Cliente 61

Ilustración 20 Formulario Asociado - Parte I 62

Ilustración 21 Formulario Asociado - Parte II 63

Ilustración 22 Visualizar Bicicletas..... 64

Ilustración 23 Formulario Registro Bicicleta..... 65

Ilustración 24 Ejemplo Registro Bicicleta – Parte I 66

Ilustración 25 Ejemplo Registro Bicicleta - Parte II 67

Ilustración 26 Ejemplo Bicicleta Registrada..... 68

Ilustración 27 Home page Administrador..... 69

Ilustración 28 Dashboard Administrador..... 70

Ilustración 29 Vista de Citas Administrador 70

Ilustración 30 Vista de Aprobaciones Administrador..... 71

Ilustración 31 Vista de Usuarios Administrador 71

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1 Componentes y estructura para Bicicletas 21

Tabla 2 Discusiones Proyectos Similares 25

Tabla 3 Requerimientos Funcionales 30

Tabla 4 Requerimientos No Funcionales 33

Tabla 5 Caso 1 Iniciar Sesión 34

Tabla 6 Caso 2 Registro Usuario 35

Tabla 7 Caso 3 Registro Bicicletas 36

Tabla 8 Caso 4 Actualización Datos Usuario 39

Tabla 9 Caso 5 Actualización Datos Bicicletas 41

Tabla 10 Caso 6 Solicitud Creación Asociado 44

Tabla 11 Caso 7 Actualización Estado/Rol 48

1. Introducción

El ciclismo en la actualidad ha aumentado su popularidad principalmente por ser un medio de transporte asequible, así como por su sostenibilidad e implementarlo en un nuevo estilo de vida saludable. Debido a un ligero aumento de número de civiles que escogen como principal opción de desplazamiento a la bicicleta, así como lo menciona (Satizábal, 2016) “El número de viajes realizados en bicicleta aumentó de manera acelerada entre 1996 y el 2015”, surge la necesidad de abordar un desafío clave: Garantizar que este medio de transporte también cuente con un adecuado mantenimiento. Un riesgo alto frente a las necesidades de los ciclistas son las limitaciones de encontrar puntos de servicios de mantenimiento, también la pésima programación de agendamiento de citas y la información que pueden llegar a obtener y resultar desactualizada. Tomando en cuenta el comentario de (Páez & Zuluaga, 2021) “Una de las limitaciones es el temor a presentar una falla mecánica durante sus viajes, y que ésta ocurra en lugares donde no se halle un taller cercano”. Esto crea una brecha en la experiencia de ciclismo y la garantiza la proteccion de los datos.

Con el principal objetivo de abordar esta necesidad, la aplicación móvil en Android llamada “ALaRueda” propone una solución de manera eficiente y efectiva, en la cual se demuestran las siguientes características: Ofrecer un mantenimiento confiable, promover el ciclismo sostenible mediante buenas experiencias de los usuarios, la eficiencia en los procesos, respaldar a pequeños negocios de mantenimiento de bicicletas dándoles oportunidades de visibilidad y brindar información actualizada tanto de los biciusuarios como de los puntos de servicio, el desarrollo de la app móvil cuenta con un alcance de 4 meses para realizar un prototipo funcional.

“ALaRueda” puede llegar a considerarse una mejora en la experiencia del ciclismo y la movilidad sostenible. Teniendo como finalidad cumplir con el mantenimiento preventivo y correctivo que los biciusuarios necesitan, en este contexto es importante abordar este tema para generar un mejor estilo de vida en el área del ciclismo en la ciudad de Bogotá

1.1 Antecedentes

1.1.1 Definición del problema real

El problema que se aborda con la aplicación "ALARUEDA" se relaciona con la falta de acceso conveniente y confiable a servicios de mantenimiento de bicicletas para los bici usuarios así como reafirma (Barrios & Pachón, 2021) “Por ende, no existe un sistema el cual pueda abarcar las distintas situaciones que puedan presentar los bici usuarios en el mantenimiento de este tipo de micromovilidad, por tal motivo se requiere prestar un servicio amplio y suficiente donde los bici usuarios puedan resolver los inconvenientes relacionados con el mantenimiento de su medio de transporte ecológico”. Este problema se puede desglosar en varios aspectos:

- Necesidad de Mantenimiento Preventivo y Correctivo: Los usuarios de bicicletas a menudo enfrentan la necesidad de mantenimiento tanto preventivo como correctivo así como lo afirma (Seminario & Guzmán, 2018) “se pudo evidenciar mediante la Investigación de campo a profesionales relacionados con los deportes extremos en las disciplinas del ciclismo, donde se evidencio una problemática significativa referente al uso y mantenimiento de las bicicletas” para asegurarse de que sus bicicletas funcionen de manera óptima y segura. El mantenimiento preventivo es esencial para evitar problemas futuros, mientras que el correctivo aborda problemas existentes.

- Falta de Información: Los bici usuarios pueden carecer de información precisa sobre la ubicación exacta de los puntos de mantenimiento cercanos como lo mencionan sobre su aplicación (Aguiño & Yugcha Chichanda, 2022) “Esta aplicación intenta solventar la falta de información que tiene un ciclista al momento de realizar un recorrido dentro de la ciudad de forma segura” lo que dificulta la planificación de servicios de reparación o mantenimiento. Esto puede llevar a un uso inseguro o ineficiente de las bicicletas.

1.1.2 Pregunta Problema

¿Cuáles son los principales beneficios potenciales de implementar una aplicación de citas para el servicio de mantenimiento para la bici usuarios como para los talleres de reparación?

1.1.3 Introducción a la investigación

En los últimos años, el ciclismo ha experimentado un participación notable como ocasional medio de transporte sostenible para calidad de vida saludable, según como afirma (González & Quintero González, 2015) “En Colombia la legislación vigente, específicamente establecida por la Ley 1083 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006), es clara al obligar a aquellos municipios que cuenten con más de 100.000 habitantes, a desarrollar Planes de Ordenamiento Territorial (POT) dentro de los cuales se formulen y adopte Planes de Movilidad Urbana “con el fin de dar prelación a la movilización en modos alternativos de transporte, entendiendo por éstos el desplazamiento peatonal, en bicicleta o en otros medios no contaminantes, así como los sistemas de transporte público que funcionen con combustibles limpios” (Artículo 1, Ley 1083 de 2006)”. Esto se ha interpretado en un aumento significativo de bici usuarios y la expansión de las redes de ciclo rutas. Sin embargo, se ha identificado un desafío clave: la falta de acceso a servicios de mantenimiento cercanos, información actualizada y programación eficiente de citas para el mantenimiento de bicicletas. Esto afecta la experiencia de ciclismo y la seguridad de los usuarios.

1.1.4 Justificación

La viabilidad de desarrollar una aplicación móvil para gestionar los puntos de mantenimiento tanto en aspectos técnicos y metodológicos se demuestra un potencial tanto de conocimientos como de habilidades para afrontar los desafíos en el tiempo acordado. En cuanto a viabilidad económica, se ha

asegurado de posibles riesgos en los que interfieran los gastos innecesarios, es decir, no se realizó gastos monetarios por parte de los integrantes.

En cuanto a la acotación o delimitación, el proyecto se enfoca desde un principio en un área específica y define de manera clara los requerimientos acordados por las partes interesadas, establece y cumple con los objetivos planteados garantizando así la efectividad y el compromiso del proyecto desde su primer prototipo.
El proyecto es relevante principalmente en la comunidad de biciusuarios en Bogotá, resolviendo la problemática principal donde nos confirma lo siguiente (Devia, 2018) “Actualmente en la capital 835 mil habitantes usan la bicicleta como medio de transporte, consolidando a Bogotá como la primera ciudad en Latinoamérica con mayor número de ciclorrutas con más de 410 kilómetros.” Además de la parte social se tiene en cuenta a nivel institucional e incluso personal cuando se aborda la contribución al conocimiento y a la práctica de investigación de problemas actuales y con contribuciones significativas.

Es pertinente abordando el tema de mantenimientos preventivos y correctivos de las bicicletas y otorgando una mejora al estilo de vida del ciclismo. Teniendo en cuenta la afirmación de (Suero, 2010) “Entre los beneficios para el sistema, uno de los más relevantes para impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte es la creación y/o adecuación de una infraestructura adecuada para la bicicleta, esto incluye: señalización, ciclorrutas, separadores, puentes, iluminación, entre otros y su respectivo mantenimiento.” Teniendo en consideración la progresiva necesidad de los bici usuarios para acceder a servicios de mantenimiento cercanos, obtener información actualizada y programar citas eficientes, una aplicación que facilite estas tareas es esencial. Esto no solo mejoraría la experiencia de ciclismo, sino que también contribuiría a la seguridad de los usuarios al garantizar que sus bicicletas estén en óptimas condiciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar una app Android para el agendamiento de mantenimientos preventivos y correctivos de los bici usuarios en la ciudad de Bogotá, distrito capital.

1.2.2 Objetivos específicos

- Levantar requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo
- Diseñar la arquitectura del modelo relacional, integrando la geolocalización de los prestadores de servicio en tiempo real.
- Validar el prototipo funcional y rendimiento en un entorno controlado integrando usabilidad, interfaz, menús.

1.3 Método

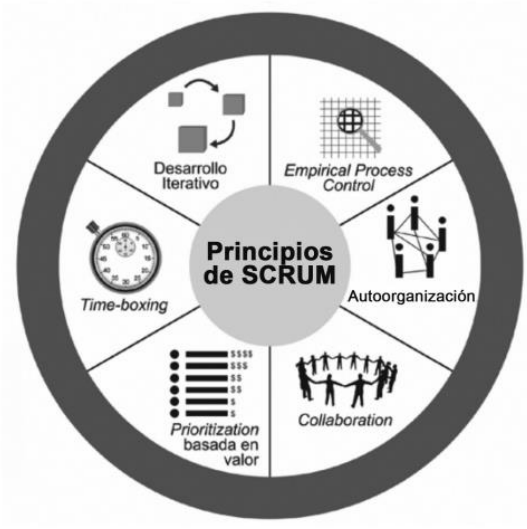
Durante el desarrollo de la aplicación móvil los tipos de investigación que se dieron fue descriptiva por la particularidad de enfocarse en los desafíos de encontrar mantenimiento preventivo y correctivo en Bogotá y la investigación de competencia generando discusión sobre las ventajas y desventajas que trae “ALaRueda”.

En esta sección se tiene en cuenta el proceso por el cual se va a desarrollar el proyecto “ALaRueda”, esto con el fin de conservar lineamientos adecuados sobre los objetivos específicos y obtener una visión clara sobre el tema. Buscando como enfoque dentro de la metodología de desarrollo ágil, un proyecto que se adapte a los lineamientos requeridos por las partes interesadas, para satisfacer sus necesidades se ha desarrollado múltiples iteraciones de mejora, auto organización y control del proceso empírico por parte de todos los integrantes en el proyecto, colaboración tanto de partes internas como externas, priorización basada en valor midiendo el tiempo asignado esto para dejar en claro las actividades que requieren de mayor atención y mediante el cronograma de Gantt estableciendo fechas de entregas acorde a cada actividad. Como se evidencia en la siguiente

ilustración en donde se definen los principios de SCRUM:

Ilustración 1

Metodología SCRUM



Fuente: (Reina & Moncada Puerto, 2017)

Definición del problema: Reconocer y determinar abiertamente el problema que se aborda con la aplicación "ALARUEDA", incluyendo las necesidades de los usuarios y los desafíos a superar mediante la clasificación de herramientas dentro del prototipo.

Revisión de información: Para un modelo acorde a las necesidades estipuladas se va a elaborar una revisión completa de la literatura vinculada con aplicaciones semejantes, tecnologías móviles, geolocalización, desarrollo de aplicaciones y ciclismo sostenible dando valor dentro del aplicativo.

Diseño y desarrollo de la aplicación: Desarrollar un diseño detallado de la aplicación con Scrum, incluyendo la estructura de la BBDD, la interfaz del usuario y demás funcionalidades claves mediante un método iterativo de mejora continua.

1.4 Alcances y limitaciones

Desarrollo de la Aplicación Móvil: Ayuda a emprendedor en el diseño de un prototipo funcional durante un periodo establecido de 4 meses y sin contar con recursos económicos.

Limitaciones del Proyecto:
El proyecto también presenta algunas limitaciones que se deben tener en cuenta:

- Plataforma Android: La aplicación se desarrollará inicialmente solo para dispositivos Android, lo que excluye a los usuarios de iOS y otros sistemas operativos móviles.
- Disponibilidad de Datos: La precisión de la información sobre los puntos de mantenimiento depende de la disponibilidad y actualización de datos proporcionados por las tiendas de bicicletas y técnicos. Los datos desactualizados o inexactos pueden afectar la experiencia del usuario.
- Conexión a Internet: La aplicación requiere una conexión a Internet para funcionar correctamente, lo que puede limitar su utilidad en áreas con una conectividad limitada.

1.5 Estado del arte

El enfoque primordial de este proyecto se específica en la comprensión de la información más crítica, abordando el objetivo del proyecto sobre desarrollar una app Android para el agendamiento de mantenimientos preventivos y correctivos de los ciclistas ubicados específicamente en la zona de Bogotá, distrito capital.
Teniendo en cuenta los accidentes de tránsito por movilidad en bicicleta en Bogotá, según (Rangel y otros, 2017) "Entre el 2003 y el 2008 la cantidad de ciclistas heridos en accidente de tránsito se redujo en un 70,7%, al pasar de 2.296 a 672 lesiones leves y graves. Mientras tanto, la cantidad de muertes de

ciclistas en accidentes de tránsito se redujeron drásticamente en ese lapso, al pasar de 89 a 34 muertes anuales, es decir, una reducción del 61.8%, según las cifras de la Secretaría Distrital de Movilidad" esa reducción por accidentes viales incentivo a promover la cultura vial en la ciudad.

Tomando en cuenta una encuesta que realizó (Camargo Latorre & Galvis Castro, 2017) en Bogotá donde tiene como análisis lo siguiente "Los resultados muestran que el 80.05% de los encuestados son hombres, 17.40% mujeres y el porcentaje restante no responde; la proporción de ciclistas que usan casco y los que no usan es aproximadamente 50 a 50; el tipo de bicicleta más usado es el de montaña con un 57.37% de la población encuestada, seguida por la de ruta con 15.55% y la fixie con 11.14%, respectivamente; el promedio de edad de la muestra es de 36 años con una desviación de 13.6". Dichos resultados son muy útiles para determinar quién puede llegar a ser el usuario final de la aplicación ALaRueda, con el tipo de bicicleta más común en el sector el cual es el de montaña.

Para ir a detalle de lo que es la bicicleta de montaña, se debe comprender el nacimiento de la bicicleta que como afirma (Uribe y otros, 2009) "La historia de la bicicleta se remonta a testimonios que datan desde las antiguas civilizaciones de Egipto, India y China. Siglos después, en su obra Codez Atlanticus 2 , Leonardo da Vinci plasmó el primer diseño de una bicicleta con sistema de cadena para la transmisión de potencia." podemos decir que lo que fue el arquetipo por Leonardo da Vinci su diseño no ha cambiado considerablemente a través de los años, lo cual lo hace aún más atractivo para comprender por qué se convirtió en un medio de transporte a nivel mundial e incluso a generar un cambio dentro del mundo de los deportes. Dicho invento del primer prototipo suele tener diferentes orígenes, pero lo que si es un hecho es el cambio a nivel mundial sobre un medio de transporte que se convertiría en el aliado de muchas personas en su día a día.

Ilustración 2

Arquetipo Bicicleta DaVinci



Fuente: (Bicihome, 2012)

Retomando el tema del deporte dentro del estilo de vida del ciclismo, la bicicleta de montaña tiene grandes factores en riesgo en nuestro país, añadiendo otros comentarios de (Uribe y otros, 2009) donde nos afirman lo siguiente "En Colombia el deporte del ciclo montañismo como tal está muy difundido, pero la industria Colombiana no tiene como objetivo el mercado competitivo y de alta calidad, razón por la cual nació la idea de desarrollar una bicicleta que cumpliera con estas exigencias del mercado tanto nacional como internacional." podemos concluir que por objetivo de mercado la fabricación y uso de las bicicletas en Colombia llegan a un aspecto muy general en donde la calidad y el mercado competitivo no son bases relevantes.

En cuanto al mantenimiento de bicicletas, se deben considerar varios aspectos a tener en cuenta, sobre los problemas tangibles que se pueda evidenciar en el uso de la bicicleta, agregando información básica sobre lo que requiere un mantenimiento como nos dicen (Páez & Giraldo, 2016) "De hecho en la gestión de procesos de producción industrial, se pueden plantear diversos problemas, en términos sencillos, sobre diversos aspectos de esta gestión (producto,

plazo, costo, etc.) que requieren explicar aspectos como: cuanto y cuando producir, cantidad de mano de obra emplear, cantidad de materia prima requerida, parámetros de mantenimiento, etc." Aunque está definido por la producción industrial, puede ser un significado para lo que se definiría como un proceso de mantenimiento de bicicletas, donde factores como el tiempo y las materias primas entran en juego cuando se deba requerir de dichos servicios.

Tabla 1

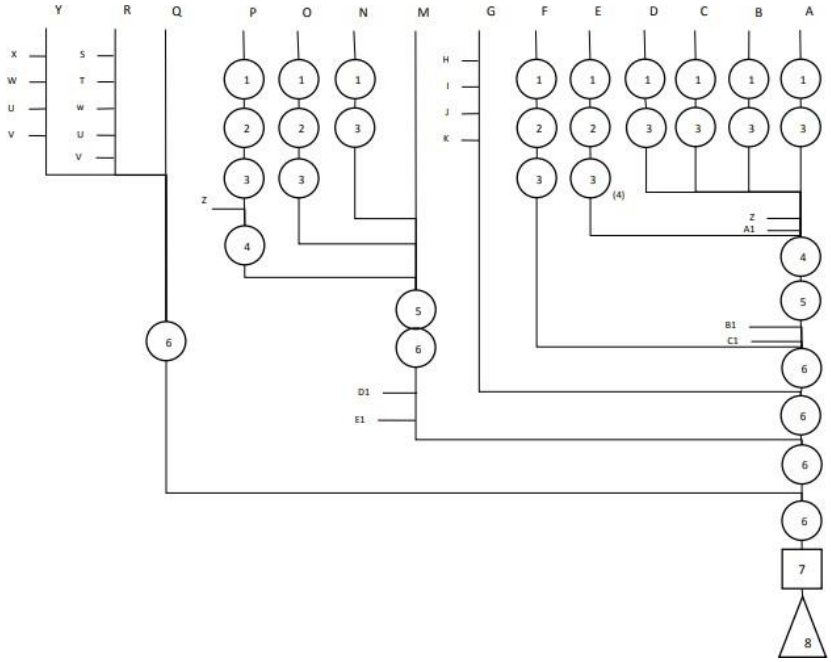
Componentes y estructura para Bicicletas

Componentes			
A	Tubo superior	Q	Sistema de tracción
B	Tubo dirección	R	Rueda trasera
C	Tubo Asiento	S	Manzana
D	Tubo inferior	T	Piñones
E	Vaina	U	Llanta
F	Tija	V	Freno
G	Sistema de transmisión	W	Rayo
H	Cadena	X	Buje
I	Estrella	Y	Rueda Delantera
J	Pedal	Z	Soldadura
K	Biela	A1	Puntera
L	Cambios	B1	Amortiguador
M	Sistema de dirección	C1	Sillín
N	Telescopio	D1	Control Cambios
O	Manubrio	E1	Control Freno
P	Tijera		
Operaciones			
1	Corte	5	Pintura
2	Doblado	6	Ensamble
3	Pulido	7	Inspección
4	Soldadura	8	Almacenamiento

Fuente: (Páez & Giraldo, 2016)

Ilustración 3

Proceso de Fabricación de Bicicletas



Fuente: (Páez & Giraldo, 2016)

Como se puede apreciar en las ilustraciones, se evidencia el proceso de una fabricación de bicicletas tanto de todos sus componentes como de sus operaciones y micro procesos, soldar, pintar, ensamblar, pulir, etc. Son muchas de las operaciones iterativas que se manejarían durante los procesos de mantenimiento de las bicicletas.

En cuanto a lo que se conoce como tecnología móvil y aplicaciones, según (Araya, 2013) "En la actualidad existen más de trescientas mil aplicaciones para dispositivos móviles." y es algo que en la actualidad no es de asombrarse, pues en el día a día se depende tanto de la tecnología para procesos que realizamos a nivel laboral, social, informativo, etc. Eso no quiere decir que sea un aspecto negativo, todo lo contrario, con las aplicaciones podemos automatizar procesos de nuestras rutinas, entretenernos, hacer cosas que posiblemente hace un par de años parecían imposibles como realizar video llamada con familiares a distancia, comprar alimentos en línea, sistemas de GPS en automóviles y otras más aplicaciones que seguramente llevan más ventajas en la vida cotidiana a nivel global.

Ilustración 4

Magnetómetro en dispositivos móviles



Fuente: (García, 2022)

Como se evidencia en la imagen, un dispositivo móvil es capaz de recopilar datos del entorno en tiempo real, así como afirma (Gancedo, 2015) "El sensor magnético, o magnetómetro, es capaz de medir la intensidad del campo magnético resultante que experimenta en cualquiera de los tres ejes espaciales" considerando aspectos como el GPS que se implementan en el proyecto del aplicativo, para que aparezcan los puntos de mantenimiento disponibles en tiempo real.

El IoT también es un término que se debe tener claro para el desarrollo de un aplicativo a esta escala, nos definen su importancia (Gómez y otros, 2018) "Así mismo hoy en las ciudades se puede apreciar el uso de las tecnologías relacionadas con el IoT.
El rápido crecimiento de algunas urbes hace necesario el desarrollo de una infraestructura de control que ayude a crear caracterizaciones que lleven al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes". Dándole un significado, las IoT hacen parte de los sistemas que comparten información principalmente por medio del internet, un ejemplo básico es implementar un bombillo inteligente para tu habitación, mediante una conexión y enlace del bombillo a un dispositivo móvil empieza todo el juego de herramientas en donde se tiene

el control de no simplemente encender y apagar el bombillo, tiene opciones que no se hubieran imaginado hace unas décadas como la opción de cambiar de color el bombillo, tener configurado la hora en la que se debe apagar o encender, sincronización con la música y demás herramientas que no solo automatiza sino controla y crea múltiples funcionalidades en lo que antes se creía un simple aparato para la iluminación.

Se debe considerar los aspectos de seguridad y protección de datos al crear una de estas aplicaciones, ya que cualquier uso indebido de la misma puede resultar en riesgos altamente considerables tanto para la continuidad de la app, como la integridad de los usuarios y los asociados quienes participan en esta, es importante tener en cuenta la cita que hace (Muñoz, 2017) "Las restricciones para la informática móvil que conlleva el manejo de dispositivos móviles con pocos recursos están siendo superadas gracias a las tecnologías que permiten desplegar en la nube las tareas de almacenamiento de datos y de computación más exigentes, transfiriendo por vía inalámbrica el resultado al dispositivo móvil" considerando seguir a detalle las políticas de seguridad y privacidad de datos en una aplicación preservando los datos personales e incluso la ubicación de los usuarios, los riesgos son muy específicos por ende se debe cumplir con las regulaciones y proporcionar un buen servicio.
Es importante comprender la forma en que les genera valor al aplicativo cuando pasa de ser una aplicación del montón a convertirse en parte indispensable de los bici usuarios teniendo en cuenta y haciendo un buen uso del growth hacking con técnicas que enganchan al usuario como aceptar recibir notificaciones hace que el usuario esté interesado en responder algún comentario recibido, medición de la tasa de usuarios inicial hasta un lapso de tiempo, que sea realmente fácil de usar pero a la vez tener instrucciones que solo sea lo justo y necesario si se plantea que la aplicación no solo este instalada en un celular sino que de verdad le den un uso, se conecten de ser posible diariamente, todos esos pequeños detalles hacen que una aplicación sobresalga en el mercado.

Por último, la importancia tanto del propio ciclismo como de su comunidad, en donde afirman (Aguiño & Yugcha Chichanda, 2022) "Los deportistas que forman parte de comunidades presentan una notable mejora en sus

habilidades blandas, tales como cooperación, toma de decisiones, trabajo en equipo, seguridad y autoconfianza en el propio ser para alcanzar sus metas. Además de presentar una ventaja competitiva en cuanto a sus habilidades físicas y psicomotrices." Estas ventajas del deportista que sabe convivir con su comunidad genera un buen ambiente sociocultural otorgando una participación activa y promoviendo el estilo de vida del ciclismo.

Tabla 2

Discusiones Proyectos Similares

CUADRO COMPARATIVO – PROYECTOS SIMILARES			
TITULO DEL PROYECTO	Bici App	Agil Ciclate	SerBici
RESUMEN	Herramienta digital con información de rutas, servicios disponibles y tienda online. Cuenta con suscripciones, secciones informativas, mapa interactivo y comunidad de ciclistas.	Es una empresa la cual se dedica a realizar servicios de mantenimientopara biciusuarios en ciclorrutas en Bogotá, su valor agregado es hacer que el biciusuario no se tenga que desplazar, es decir, ellos van al lugar de destino.	Taller móvil el cual cuenta con personal capacitado y herramientas necesarias para mantenimiento de bicicletas.
OBJETIVOS	• Lograr que la app tenga un posicionamiento del 4% en Lima Metropolitana	• Recopilar la información sobre oferta y demanda en el mercado del ciclismo	• Determinar el mercado potencial, competencia y proveedores • Desarrollar

	y Callao como la mejor alternativa móvil para el año 5 • Obtener un crecimiento del 22% para el año 2 sobre las ventas dentro del aplicativo • Alcanzar un crecimiento del 29% para el año 3 sobre las suscripciones premium dentro del aplicativo	• Realizar análisis técnico, organizacional y legal • Generar evaluación financiera para determinar factibilidad y viabilidad	estudio de factibilidad para instalar una prestación de servicio sobre mantenimiento de bicicletas en talleres móviles • Diseñar la prestación del servicio buscando lo mejor en recursos y satisfacción de los usuarios
CARACTERÍSTICAS	• Servicio GPS para planificar rutas de viaje • Personalización que guarda las rutas accesibles • Información de localización de parqueaderos, bicicentros y asistencia	• Generar aceptables estados del lugar del mantenimiento para que el servicio prestado sea el indicado • Comunicación directa con los cuadrantes del	• Los talleres que son de reparación y mantenimiento de bicicletas en Bogotá, se movilizan por la avenida sur con la prestación inmediata del servicio

	técnica • Sección “Comunidad” sirve para interactuar con la comunidad de biciusuarios y compartir rutas • Sección “Equipo de ciclismo” estilo Marketplace para comprar artículos para el ciclismo	área • BBDD que contienen información sobre las distintos lugares de parqueo de bicicletas • Buscar la mejor ruta para el biciusuario	• Taller matriz donde será la bodega por si se debe llevar la bicicleta de un usuario • Alianzas estratégicas con empresas determinantes para su éxito.
REFERENCIA	Repositorio Académico UPC (Añazco Dilas y otros, 2022)	Corporación Universitaria Minuto de Dios (Rangel y otros, 2017)	Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Vásquez & Forero, 2017)

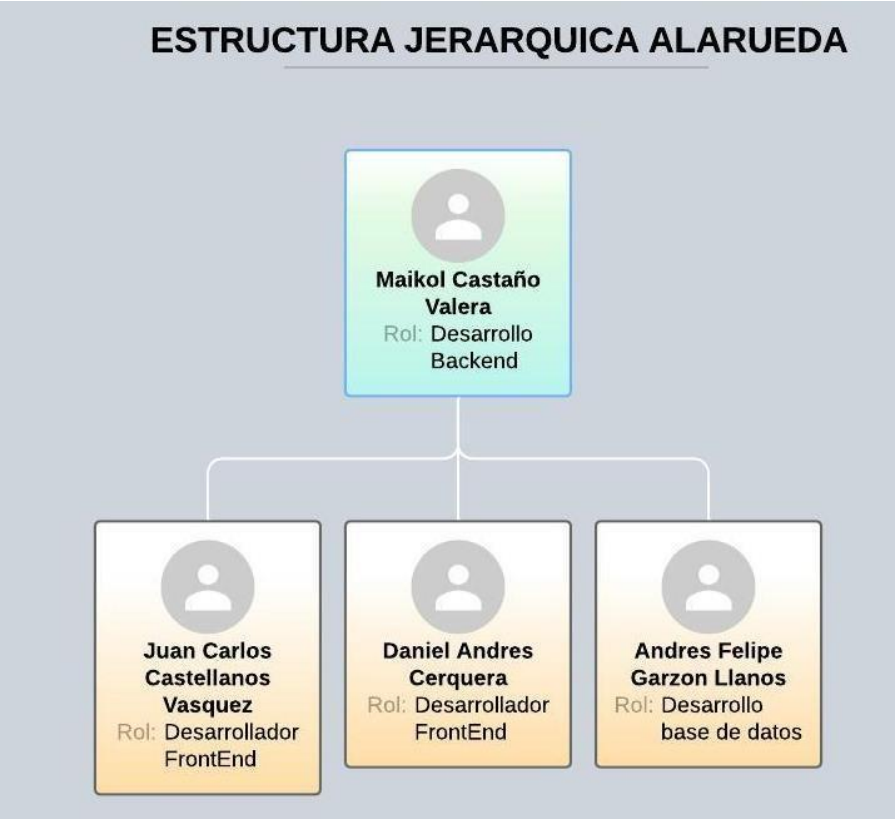
Fuentes: (Añazco Dilas y otros, 2022), (Rangel y otros, 2017), (Vásquez & Forero, 2017) y elaboración propia

1.6 Diagrama de Organización del Proyecto

La distribución de roles es fundamental para la clasificación de responsabilidades y fue acorde a los temas que cada uno de los integrantes domina. Garantizando que el proyecto fluya debidamente y como se evidencia en la ilustración se seleccionó un integrante Maikol Castaño como líder del proyecto quien se asegurará del desarrollo BackEnd, además de supervisar que las actividades se cumplan, proporcionar el apoyo necesario y la planificación del proyecto. Juan Castellanos y Daniel Cerquera trabajaron juntos para gestionar la parte de FrontEnd realizando la ejecución, control y pruebas sobre el aplicativo. Por último, Andres Garzón encargado de la parte de desarrollo de base de datos gestionando y cumpliendo con las solicitudes de cambios sobre la BD del proyecto.

Ilustración 5

Estructura Jerárquica



Fuente: Elaboración propia.

2. Desarrollo y gestión del proyecto

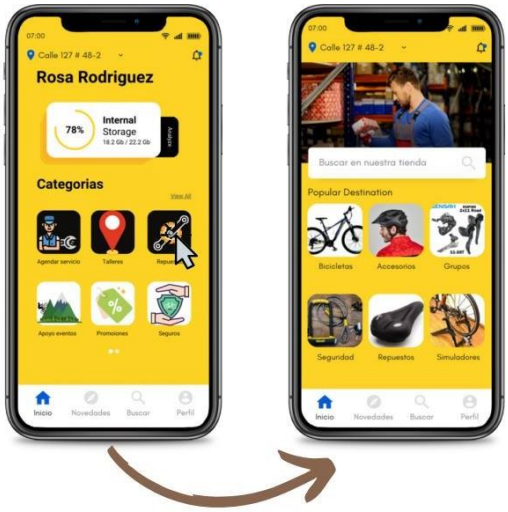
2.1 Requerimientos de los interesados en el proyecto

Las necesidades de Angela Marcela Medrano quien fue una de las partes involucradas e interesadas en el proyecto, solicito mediante reuniones requerimientos básicos sobre el aplicativo, los cuales fueron los siguientes:
Aplicativo Móvil

- Ubicación de Servicios técnico más cercano
- Mapa mostrando los puntos más cercanos
- Al seleccionar un punto debe aparecer nombre, horario, teléfono, disponibilidad y calificaciones de otros usuarios
- Permitir agendar una cita
- Revisar disponibilidad
- Agendar una cita
- Notificación usuario y prestador de cita
- Marketplace con los precios de servicios técnico *(Fuera de alcance)*
- Marketplace con respuestas y accesorios *(Fuera de alcance)*

Ilustración 6

Boceto Requerimientos del Interesado del proyecto



Fuente: (Medrano, 2023)

2.1.1 Requerimientos de recurso humano

Teniendo en cuenta la estructura y repartición de roles de los integrantes del proyecto, se puede definir que se ha requerido de 3 estudiantes de ingeniería de sistemas y 1 estudiante de ingeniería de software, además de contar con el apoyo de un actor interesado en el proyecto del cual se obtuvo la idea principal y participó activamente en el seguimiento del desarrollo del aplicativo.

2.1.2 Requerimientos funcionales

Tabla 3

Requerimientos Funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE ALARUEDA			
Id	**Nombre del requerimiento**	**Descripción**	**Observaciones**
RF-1	**Registro y Autenticación**	Los usuarios deben poder registrarse en la aplicación (AlaRueda) únicamente proporcionando registro con Google. (Registro) La aplicación debe permitir la autenticación del usuario a través del logeo con Google. (Autenticación/Logeo)	
RF-2	**Registro de Bicicletas**	Los usuarios deben tener la posibilidad de registrar una o varias bicicletas a su nombre. La aplicación deberá suministrar un formulario de registro de bicicleta al usuario solicitando Número de serie: Campo de texto para ingresar el número de serie único de la bicicleta. Marca y modelo: Campo de texto para ingresar la marca y modelo de la bicicleta. Tipo de bicicleta: Lista desplegable que incluye el tipo de cicla. Color: Campo de texto indicando el color de la cicla. Fotografía Detalles adicionales	
RF-3	**Solicitud Registro Asociado**	Los usuarios registrados en la aplicación tendrán la posibilidad de realizar la solicitud de Registro para ser un asociado en la aplicación (ALaRueda) La aplicación proporcionará el formulario de solicitud de registro de asociado, solicitando la siguiente información	*Para ser aceptado como un asociado en la aplicación, se deben cumplir ciertos requisitos en cuanto a la documentación personal.*

		Documentos de identificación personal según lo requerido. Validación de antecedentes penales. Información básica (Nombre, apellidos, edad, correo electrónico, teléfono y celular). La aplicación tendrá la funcionalidad de almacenar las solicitudes generadas, con el fin de que el usuario con rol de administrador pueda visualizarlos. Los usuarios con rol de administrador tendrán la posibilidad de aprobar y rechazar las solicitudes realizadas por los usuarios para ser asociados. La aplicación tendrá la posibilidad de actualizar el rol del usuario en caso de que el administrador apruebe la solicitud para ser asociado, este rol del usuario cambiará de "Usuario" a "Asociado".	*Con este requerimiento queremos indicar que al momento que un administrador aprueba una solicitud de registro o rechaza el atributo de "Rol Usuario" se actualice automáticamente sin que el administrador tenga que hacer algo más*
RF-4	**Ubicación**	La aplicación tendrá la funcionalidad de solicitar a los usuarios registrados los permisos para acceder a la ubicación en tiempo real. La aplicación deberá permitir mostrar los puntos/sucursales de mantenimiento. El usuario al momento de seleccionar algún punto/sucursal presentada en el mapa podrá visualizar la siguiente información del punto/sucursal. Nombre Sucursal: Opcional Nombre Asociado del punto: Obligatorio Estado: (Abierto/Cerrado). Disponibilidad: (Rango de apertura ejemplo. 8am a 9pm). Teléfono: Teléfono del punto/sucursal. (Indicamos de la sucursal por sí el asociado no está, de igual forma puede ser el número del asociado). Calificación promedio: Se presentará la calificación promedio de la sucursal en formato de número. Cantidad calificaciones: mostrará la cantidad de calificaciones realizadas por los usuarios en ese punto/sucursal. Dirección.	*Con este requerimiento queremos indicar que la aplicación cuando se ingresa a la misma se presentará en alguna sección actualmente no definida la integración con Google Maps y que en este mapa me presente todos los puntos/sucursales que hay actualmente registrados en el aplicativo*
RF-5	**Actualización del punto/Sucursal**	El asociado tiene la posibilidad de actualizar la siguiente información del punto/sucursal por medio de un formulario. Estado: (Abierto/Cerrado). Disponibilidad: (Rango de apertura ejemplo. 8am a 9pm). Teléfono: Teléfono del punto/sucursal. (Indicamos de la sucursal por sí el asociado no está, de igual forma puede ser el número del asociado). Dirección	

RF-6	**Actualización información personal**	Los usuarios y asociados deben poder editar su información personal, como nombre, correo electrónico, celular y foto	
RF-7	**Actualización información Bicicletas**	Los usuarios deben poder editar la información básica de las bicicletas asociadas a su nombre. La aplicación presentará al usuario en la sección “Mis Bicis” todas las bicicletas registradas por el usuario, donde podrá editar la siguiente información. Número de serie: Campo de texto para ingresar el número de serie único de la bicicleta. Marca y modelo: Campo de texto para ingresar la marca y modelo de la bicicleta. Tipo de bicicleta: Lista desplegable que incluye el tipo de cicla. Color: Campo de texto indicando el color de la cicla. Fotografía Detalles adicionales	
RF-8	**Calificaciones y Comentarios**	Los usuarios deben poder calificar y dejar comentarios acerca de la experiencia obtenida por parte del asociado y el punto de mantenimiento	*De manera voluntaria/opcional*
RF-9	**Asignación de Citas**	El usuario podrá asignar una cita en cualquiera de los puntos/sucursales disponibles mediante un formulario. La aplicación debe poder registrar la cita entre un usuario y un asociado. La aplicación deberá generar una citación en el calendario del usuario y asociado posterior de la asignación de la cita: (el aplicativo de igual forma solicitará permiso para acceder y modificar el calendario del usuario y del asociado)	*Fuera del alcance*
RF-10	**Cancelación de Citas**	Los usuarios deben poder cancelar una cita después de haberse solicitado. (En esta sección se podrá tener en cuenta lo siguiente ¿Se hará un costo adicional por cancelar con el asociado, se hará por medio de algún formulario la cancelación de la cita o simplemente solo se cancelará sin nada más?)	*Fuera del alcance*
RF-11	**Sección “Mejores Calificados”**	La aplicación debe presentar de manera descendiente en la sección “Mejores Calificados” los puntos/sucursales con las mejores calificaciones.	*Fuera del alcance*
RF-12	**Historial de Mantenimiento**	Los usuarios deben tener acceso a un historial de mantenimiento anteriores, incluidos detalles como fechas, información del punto/sucursal, nombre del asociado,	*Fuera del alcance, ya que esto va asociado con la*

		costo, hora, observaciones, información de la bicicleta revisada etc.	*asignación de citas con el asociado*

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3 Requerimientos no funcionales

Tabla 4

Requerimientos No Funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DE ALARUEDA			
Id	**Nombre del requerimiento**	**Descripción**	**Observaciones**
RNF-1	**Registro y Autenticación**	La aplicación tendrá la funcionalidad de “Recuperar Contraseña” en cualquier momento solo implementando un OTP de confirmación “enviado” al correo registrado. (Logeo).	*Fuera del alcance*
RNF-2	**Notificación**	La aplicación notificará al usuario cuando se haya realizado una aprobación o rechazo de la solicitud generada para ser un asociado en la aplicación. La aplicación notificación al usuario/asociado con 15 minutos antes de una cita agendada.	*Fuera del alcance*

Fuente: Elaboración propia

2.2 Casos de uso

CU_01 Iniciar Sesión

Tabla 5

Caso 1 Iniciar Sesión

<table>
<tr><td>Caso Uso No</td><td colspan="2">01</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Iniciar Sesión</td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="2">Este caso de uso permite a los usuarios validar su identidad dentro del aplicativo “AlaRueda”, se muestra en pantalla el botón “Inicio de sesión con Google”
para poder ingresar a la aplicación</td></tr>
<tr><td>Actores</td><td colspan="2">Administrador, Usuario, Asociado.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Flujo</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td colspan="2">Software</td></tr>
<tr><td>1.Selecciona Logeo con Google</td><td colspan="2">2. Verifica que el login de usuario se encuentre registrado.
3.El sistema da acceso a la aplicación.
4. Caso de uso termina.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">1. Usuario no se encuentra registrado</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Muestra en pantalla un mensaje de error “El usuario no se encuentra registrado, intente nuevamente”
2. Regresa al paso 1.</td></tr>
<tr><td>CU Relacionados</td><td colspan="2">Ninguno</td></tr>
<tr><td>Pre-Condición</td><td colspan="2">El usuario debe estar registrado en la base de datos.</td></tr>
<tr><td>Post-Condición</td><td colspan="2">El sistema permite acceso a la aplicación “AlaRueda”</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

CU_02 Registro Usuario

Tabla 6

Caso 2 Registro Usuario

<table>
<tr><td>Caso Uso No</td><td colspan="2">02</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Registro usuario</td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="2">Se presentará la funcionalidad de “Registro” por Google para que este pueda acceder a la aplicación</td></tr>
<tr><td>Actores</td><td colspan="2">Usuario.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Flujo</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td colspan="2">Software</td></tr>
<tr><td>1. Selecciona la opción “Registro por medio de Google”.</td><td colspan="2">2. Redirecciona la autorización de Google para el registro.
3. Registra al usuario en el aplicativo (Registra al usuario con rol de “Usuario”).
4. Termina caso de uso</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">1. Fallo registro con Google</td></tr>
<tr><td></td><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1. Presenta en pantalla el mensaje “No se puedo registrar correctamente al usuario”.
2. Redirecciona a la pantalla de Login al usuario.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">3. Registro Duplicado</td></tr>
<tr><td></td><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>de Login al usuario.</td></tr>
<tr><td>CU Relacionados</td><td colspan="2">CU_01 Iniciar Sesión</td></tr>
<tr><td>Pre-Condición</td><td colspan="2">El usuario no debe estar previamente registrado con la cuenta de Google que se registrará.</td></tr>
<tr><td>Post-Condición</td><td colspan="2">El usuario queda registrado correctamente en el aplicativo.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

CU_03 Registro Bicicletas

Tabla 7

Caso 3 Registro Bicicletas

Caso Uso No	03
Nombre	Registro Bicicletas
Descripción	Se presentará el formulario de registro de bicicletas en la sección de “Mi Perfil” al usuario.
Actores	Usuario.
Flujo	
Actor	**Software**
1. Selecciona la opción “Registrar Bicicleta”	2. Despliega el formulario de registro.
3. Ingresa el número de serie.	4. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
5. Ingresa la marca de la bicicleta.	6. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
7. Ingresa el modelo de la bicicleta.	8. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
9. Selecciona el tipo de bicicleta.	10. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo
11. Carga una fotografía de la bicicleta	12. Valida que la foto cargada cumpla con las características de la foto (Formato y peso mínimo/máximo).

<table>
<tr><td>13. Ingresa los detalles adicionales</td><td colspan="2">14. Valida que el campo cumpla con las características mínimas.</td></tr>
<tr><td>15. Selecciona “Registrar Bicicleta”.</td><td colspan="2">16. Registra la bicicleta en el aplicativo.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">17. Termina el caso de uso.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">1. El número de serie está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">2. La marca está vacía</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">3. El Modelo está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">4. El tipo de bicicleta está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
</table>

	5. Fotografía no válida	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “No se pudo cargar la imagen seleccionada, intente nuevamente”.
CU Relacionados	CU_01 Iniciar sesión, CU_02 Registrar usuario	
Pre-Condición	El usuario debe haber iniciado sesión en el aplicativo.	
Post-Condición		

Fuente: Elaboración propia.

CU_04 Actualización Datos Usuario

Tabla 8

Caso 4 Actualización Datos Usuario

<table>
<tr><td>Caso Uso No</td><td colspan="2">04</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Actualización Datos usuario</td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="2">Se presenta el formulario de datos básicos del usuario donde este podrá editar esta información.</td></tr>
<tr><td>Actores</td><td colspan="2">Usuario, Administrador, Asociado.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Flujo</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td colspan="2">Software</td></tr>
<tr><td>1. Ingresa a la sección “Mi Perfil”</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2. Selecciona la opción “Editar Pefil”</td><td colspan="2">3. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>4. Edita el nombre de usuario.</td><td colspan="2">5. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>6. Edita el número de celular.</td><td colspan="2">7. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>8. Edita la foto de usuario.</td><td colspan="2">9. Valida que la foto cargada cumpla con las características de la foto (Formato y peso mínimo/máximo).</td></tr>
<tr><td>10. Selecciona “Guardar Cambios”.</td><td colspan="2">11. Guarda los cambios en la aplicación.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">12. Termina el caso de uso.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">1. El nombre es incorrecto/vacío.</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">2. El correo electrónico es incorrecto/vacío</td></tr>
</table>

	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”
	3. El correo celular es incorrecto/vacío	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”
	4. La fotografía no es valida	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “No se pudo cargar la imagen seleccionada, intente nuevamente”.
CU Relacionados	CU_01, CU_02	
Pre-Condición	El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post-Condición	La información del usuario se actualizará correctamente.	

Fuente: Elaboración propia.

CU_05 Actualización Datos Bicicletas

Tabla 9

Caso 5 Actualización Datos Bicicletas

<table>
<tr><td>Caso Uso No</td><td colspan="2">05</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Actualización Datos Bicicletas</td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="2">Se presenta el formulario datos básicos de la bicicleta donde este podrá editar esta información.</td></tr>
<tr><td>Actores</td><td colspan="2">Usuario</td></tr>
<tr><td colspan="3">Flujo</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td colspan="2">Software</td></tr>
<tr><td>1. Ingresa a la sección “Mi Perfil”</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2. Selecciona la opción “Mis Bicicletas”</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3. Selecciona la Bicicleta a editar.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4. Selecciona la opción “Editar”</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5. Edita el número de Serie.</td><td colspan="2">6. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>7. Edita la marca de la bicicleta.</td><td colspan="2">8. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>9. Edita el modelo de la bicicleta.</td><td colspan="2">10. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.</td></tr>
<tr><td>11. Edita el tipo de bicicleta.</td><td colspan="2">12. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo</td></tr>
<tr><td>13. Edita los detalles adicionales.</td><td colspan="2">14. Valida que el campo cumpla con las características mínimas.</td></tr>
<tr><td>15. Selecciona la opción “Guardar Cambios”</td><td colspan="2">16. Guarda los cambios en la aplicación.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">17. Termina el caso de uso.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">7. El número de serie está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">8. La marca está vacía</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">9. El Modelo está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">10. El tipo de bicicleta está vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">11. Fotografía no válida</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “No se pudo cargar la imagen seleccionada, intente nuevamente”.</td></tr>
</table>

CU Relacionados	CU_01, CU_02, CU_03
Pre-Condición	1. Usuario inicia sesión en la aplicación 2. Usuario con bicicletas registradas previamente.
Post-Condición	La información de la bicicleta seleccionada se actualizará correctamente.

Fuente: Elaboración propia.

CU_06 Solicitud Creación Asociado

Tabla 10

Caso 6 Solicitud Creación Asociado

Caso Uso No	07
Nombre	Solicitud Creación Asociado
Descripción	Se presentará el formulario para solicitar ser un asociado en la aplicación “AlaRueda” indicando los datos para la solicitud.
Actores	Usuario, Administrador.
Flujo	
Actor	**Software**
1. Ingresar a la sección “Ser un Asociado”	
4. Ingresa el número de identificación.	5. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
10. Ingresa el nombre	11. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
12. Ingresa el apellido	13. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
14. Ingresa la edad.	15. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
18. Ingresa el teléfono.	19. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.
20. Ingresa el celular.	21. Valida que el campo no esté vacío y cumpla con las características del campo.

<table>
<tr><td>22. Selecciona la opción “Enviar Solicitud”</td><td>23. Registra la solicitud generada.</td></tr>
<tr><td></td><td>24. Termina el caso de uso.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Solicitud estado “Pendiente”</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de notificación indicando “Actualmente tu proceso está en revisión”.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Fotocopia número identificación no válido</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “No se pudo cargar la imagen seleccionada, intente nuevamente”.</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">El número de identificación es incorrecto/vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">CheckBox antecedentes penales no seleccionados</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “Debe seleccionar sí tiene o no</td></tr>
</table>

		antecedentes penales”.
	Documentaciones antecedentes penales no válidos	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “No se pudo cargar la documentación seleccionada, intente nuevamente”.
	El Nombre es incorrecto/vacío	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”
	El Apellido es incorrecto/vacío	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”
	El apellido es incorrecto/vacío	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td colspan="2">La edad está vacía</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td colspan="2">El correo electrónico es incorrecto/vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td colspan="2">El teléfono es incorrecto/vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td colspan="2">El celular es incorrecto/vacío</td></tr>
<tr><td>Actor</td><td>Software</td></tr>
<tr><td></td><td>Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “El campo no puede ser nulo, intente nuevamente”</td></tr>
<tr><td>CU Relacionados</td><td colspan="2">CU_01, CU_02</td></tr>
<tr><td>Pre-Condición</td><td colspan="2">1. Usuario registrado previamente.
2. Usuario logeado en el sistema.
3. Usuario que no tenga el rol de “Asociado”.</td></tr>
</table>

Post-Condición	Se registrará de manera correcta la solicitud del usuario en estado “Pendiente”

Fuente: Elaboración propia.

CU_07 Actualización Estado solicitud/Actualización Rol Asociado

Tabla 11

Caso 7 Actualización Estado/Rol

Caso Uso No	08	
Nombre	Actualización Estado solicitud/Actualización Rol Asociado	
Descripción	Se presentará una lista completa de todas las solicitudes registradas y se podrá aprobar o rechazar los registros generados.	
Actores	Administrador	
Flujo		
Actor	**Software**	
1. Ingresa a la sección “Solicitudes Asociados”	2. Presenta una lista de todas las solicitudes generadas indicando el nombre del solicitante, fecha de solicitud y estado de la solicitud.	
3. Selecciona la solicitud		
4. Selecciona la opción “Aprobar o Rechazar”		
5. Seleccionar “Actualizar Solicitud”	6. Guarda los cambios en la aplicación.	
	7. Actualiza el rol del usuario solicitante a “Asociado”.	
	8. Termina el caso de uso.	
	Edición de solicitud ya aprobada o rechazada	
	Actor	**Software**

		Presenta en la pantalla un mensaje de error indicando “Esta solicitud ya fue aprobada o rechazada”
	Solicitud Aprobada	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de éxito indicando “La solicitud se ha aprobado correctamente.

	Solicitud Rechazada	
	Actor	**Software**
		Presenta en la pantalla un mensaje de éxito indicando “La solicitud se ha rechazado correctamente.
CU Relacionados	CU_06	
Pre-Condición	1. Iniciar sesión con un usuario administrador. 2. Haber registrado una solicitud de asociado.	
Post-Condición	Se actualizará el estado de la solicitud y se actualizará el rol del usuario indicando que ya es un asociado.	

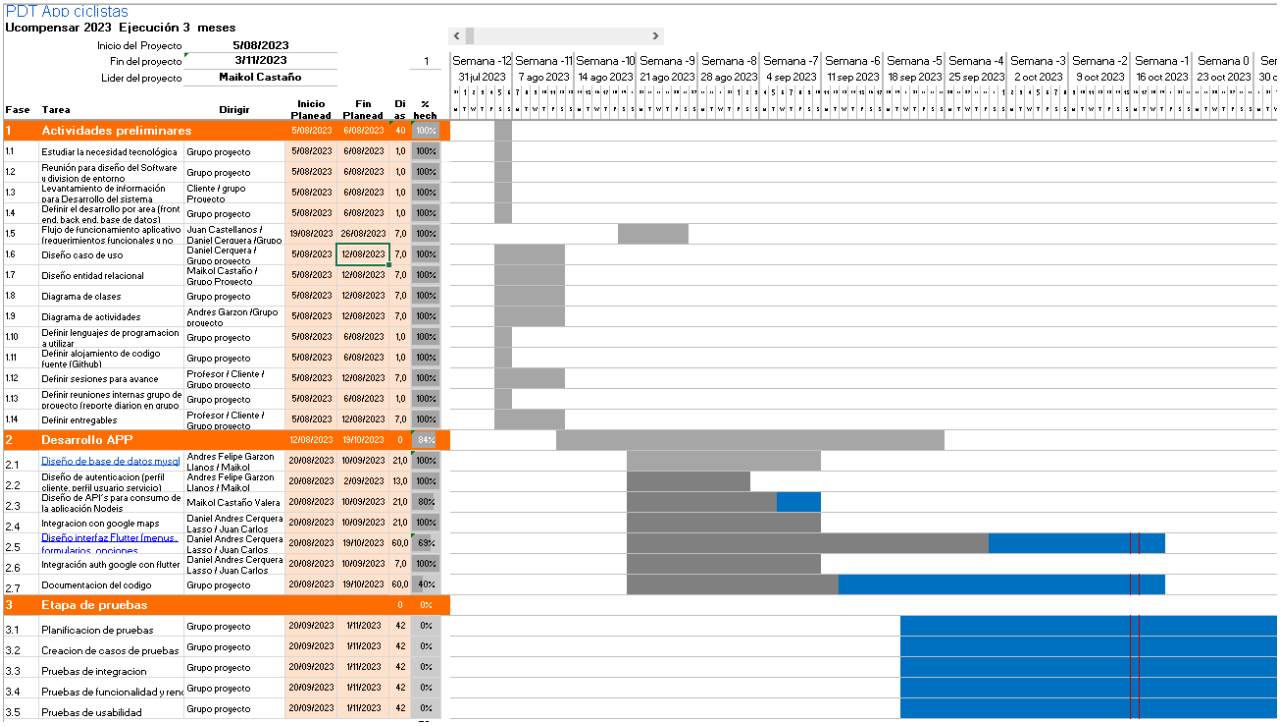
Fuente: Elaboración propia.

2.3 Diagrama de Gantt

Se evidencia el diagrama de Gantt desarrollado con el propósito de gestionar correctamente el proyecto tanto de las tareas asignadas para cada integrante como la programación de tiempo de dichas tareas con plazos máximos de entrega, todo esto para tener un control y seguimiento del progreso en el proyecto, para la comunicación y colaboración de cada integrante y de las partes interesadas que supervisan que se cumplan los aspectos acordados desde un inicio del proyecto. Se visualiza la fecha inicial del proyecto en el mes de Julio y su respectiva fecha fin del mes de noviembre del año 2023. Cabe recalcar que la ilustración contiene un hipervínculo para visualizar mejor la información en un documento en línea.

Ilustración 7

Diagrama de Gantt



Fase	Tarea	Dirigir	Inicio Planead	Fin Planead	Di as	% hech
1	Actividades preliminares		5/08/2023	6/08/2023	40	100%
1.1	Estudiar la necesidad tecnológica	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.2	Reunión para diseño del Software y division de entorno	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.3	Levantamiento de información para Desarrollo del sistema	Cliente / grupo Proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.4	Definir el desarrollo por area (front end, back end, base de datos)	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.5	Flujo de funcionamiento aplicativo (requerimientos funcionales y no	Juan Castellanos / Daniel Cerquera /Grupo	19/08/2023	26/08/2023	7,0	100%
1.6	Diseño caso de uso	Daniel Cerquera / Grupo proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
1.7	Diseño entidad relacional	Maikol Castaño / Grupo Proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
1.8	Diagrama de clases	Grupo proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
1.9	Diagrama de actividades	Andres Garzon /Grupo proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
1.10	Definir lenguajes de programacion a utilizar	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.11	Definir alojamiento de codigo fuente (Github)	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.12	Definir sesiones para avance	Profesor / Cliente / Grupo proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
1.13	Definir reuniones internas grupo de proyecto freporte diarion en grupo	Grupo proyecto	5/08/2023	6/08/2023	1,0	100%
1.14	Definir entregables	Profesor / Cliente / Grupo proyecto	5/08/2023	12/08/2023	7,0	100%
2	Desarrollo APP		12/08/2023	19/10/2023	0	84%
2.1	Diseño de base de datos mysql	Andres Felipe Garzon Llanos / Maikol	20/08/2023	10/09/2023	21,0	100%
2.2	Diseño de autenticacion (perfil cliente, perfil usuario servicio)	Andres Felipe Garzon Llanos / Maikol	20/08/2023	2/09/2023	13,0	100%
2.3	Diseño de API's para consumo de la aplicación Nodejs	Maikol Castaño Valera	20/08/2023	10/09/2023	21,0	80%
2.4	Integracion con google maps	Daniel Andres Cerquera Lasso / Juan Carlos	20/08/2023	10/09/2023	21,0	100%
2.5	Diseño interfaz Flutter (menus, formularios, opciones	Daniel Andres Cerquera Lasso / Juan Carlos	20/08/2023	19/10/2023	60,0	69%
2.6	Integración auth google con flutter	Daniel Andres Cerquera Lasso / Juan Carlos	20/08/2023	10/09/2023	7,0	100%
2.7	Documentacion del codigo	Grupo proyecto	20/08/2023	19/10/2023	60,0	40%
3	Etapa de pruebas				0	0%
3.1	Planificacion de pruebas	Grupo proyecto	20/09/2023	1/11/2023	42	0%
3.2	Creacion de casos de pruebas	Grupo proyecto	20/09/2023	1/11/2023	42	0%
3.3	Pruebas de integracion	Grupo proyecto	20/09/2023	1/11/2023	42	0%
3.4	Pruebas de funcionalidad y ren	Grupo proyecto	20/09/2023	1/11/2023	42	0%
3.5	Pruebas de usabilidad	Grupo proyecto	20/09/2023	1/11/2023	42	0%

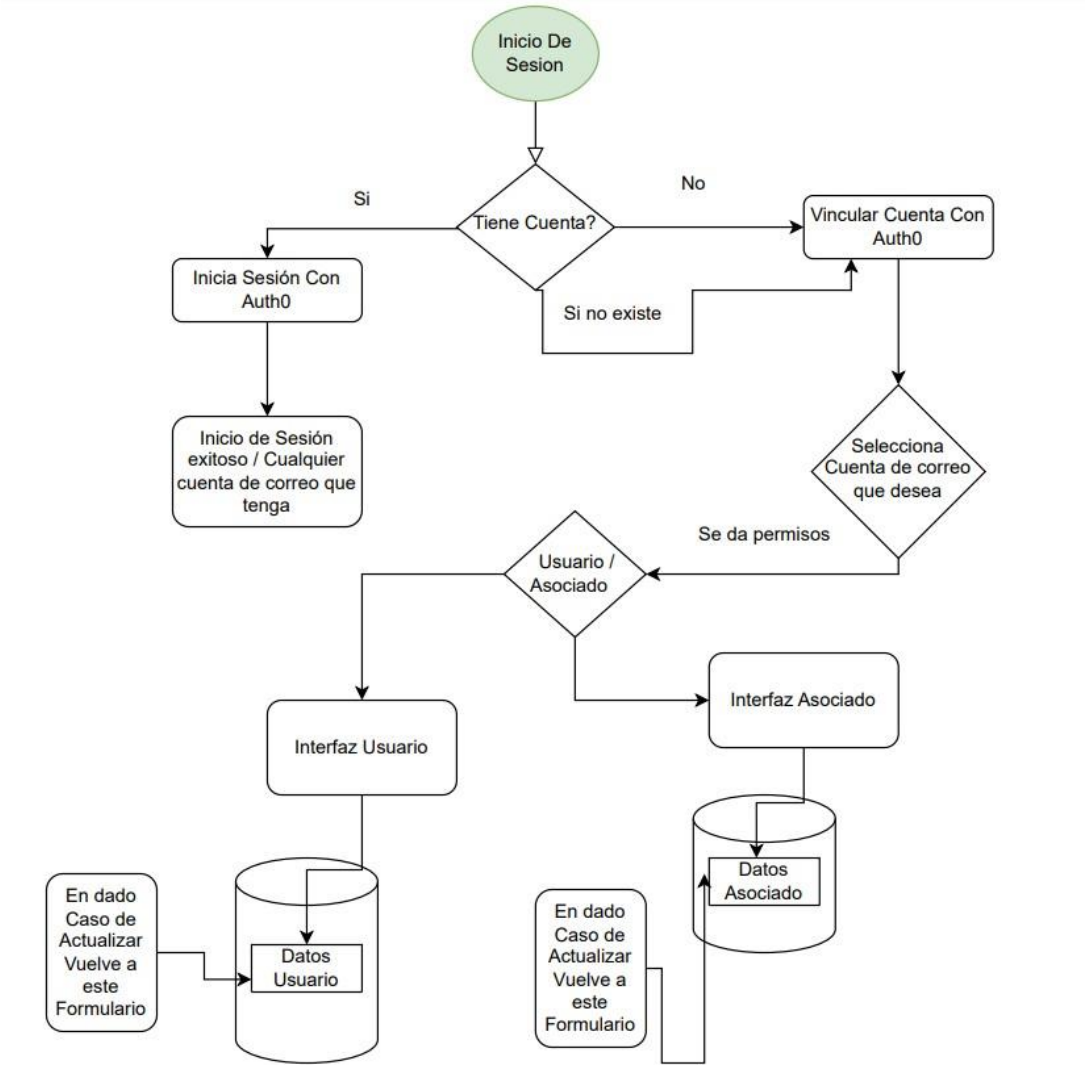
Fuente: Elaboración propia.

2.4 Diagramas de Flujo

En los siguientes diagramas se verá reflejada la representación visual de un proceso o de los sistemas que interactúan dentro del aplicativo móvil ALaRueda, cada gráfico con un propósito específico de desarrollo de los procesos.

Ilustración 8

Diagrama de Flujo Inicio Sesión

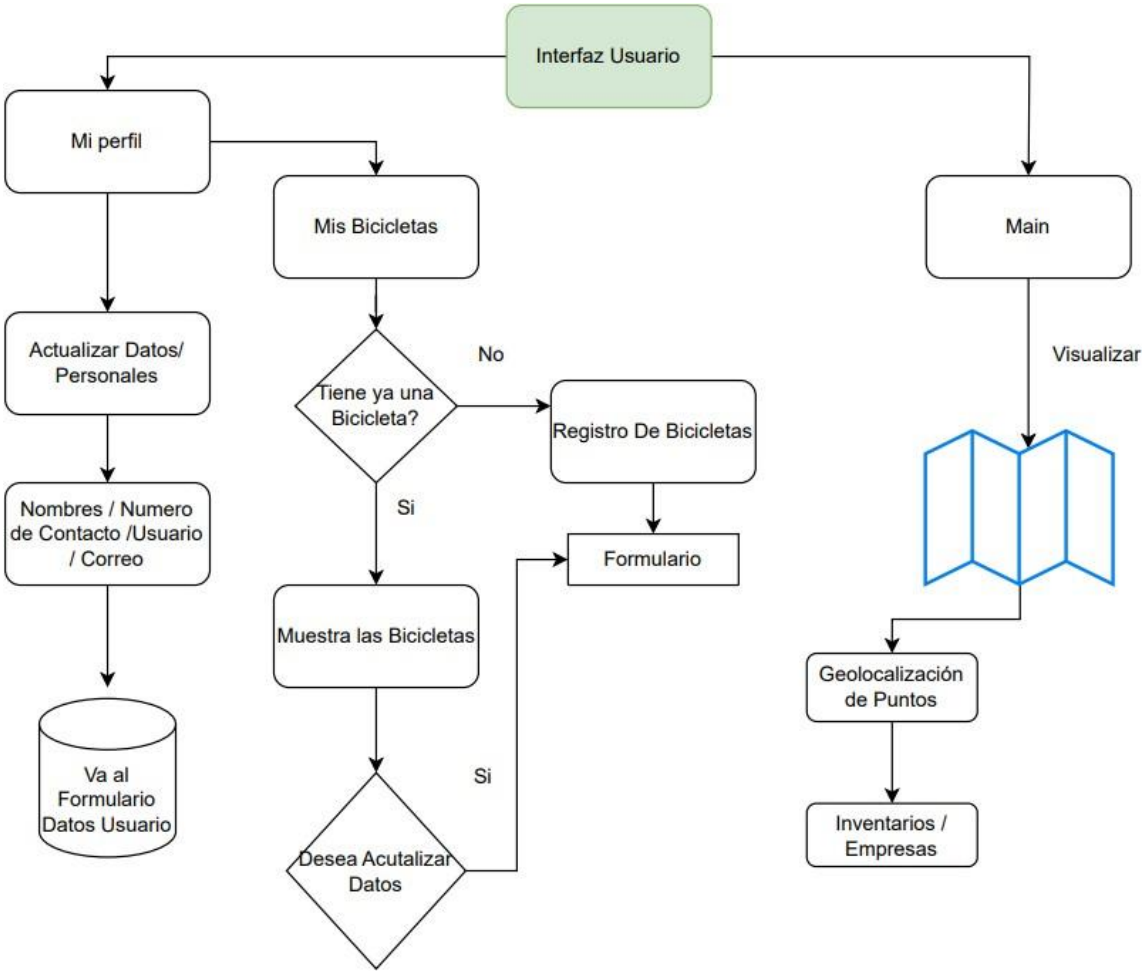


Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el diagrama de inicio de sesión, se muestra el proceso de creación de cuenta y la perspectiva en la vista de Usuario/Asociado

Ilustración 9

Diagrama de Flujo Interfaz Usuario

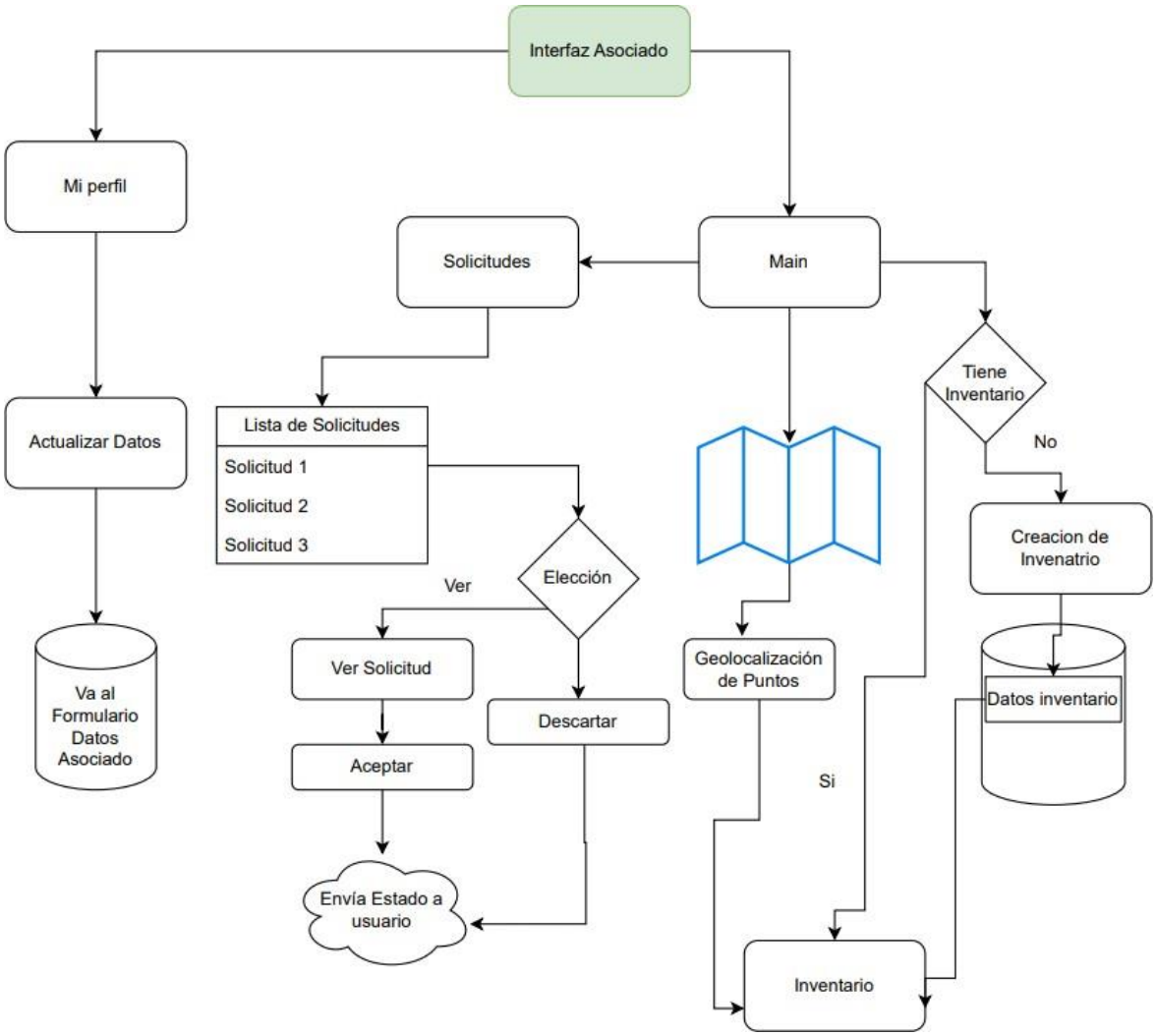


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se evidencia la posibilidad de actualizar los datos tanto del usuario como de sus bicicletas, así como la visualización del mapa en su interfaz.

Ilustración 10

Diagrama de Flujo Interfaz Asociado



Fuente: Elaboración propia.

Nota: El asociado podrá actualizar sus datos, visualizar el estado de solicitudes pendientes, así como el poder aceptar o denegar dichas solicitudes. De igual forma puede visualizar el mapa y el inventario dentro.

2.5 Modelo Relacional ALaRueda

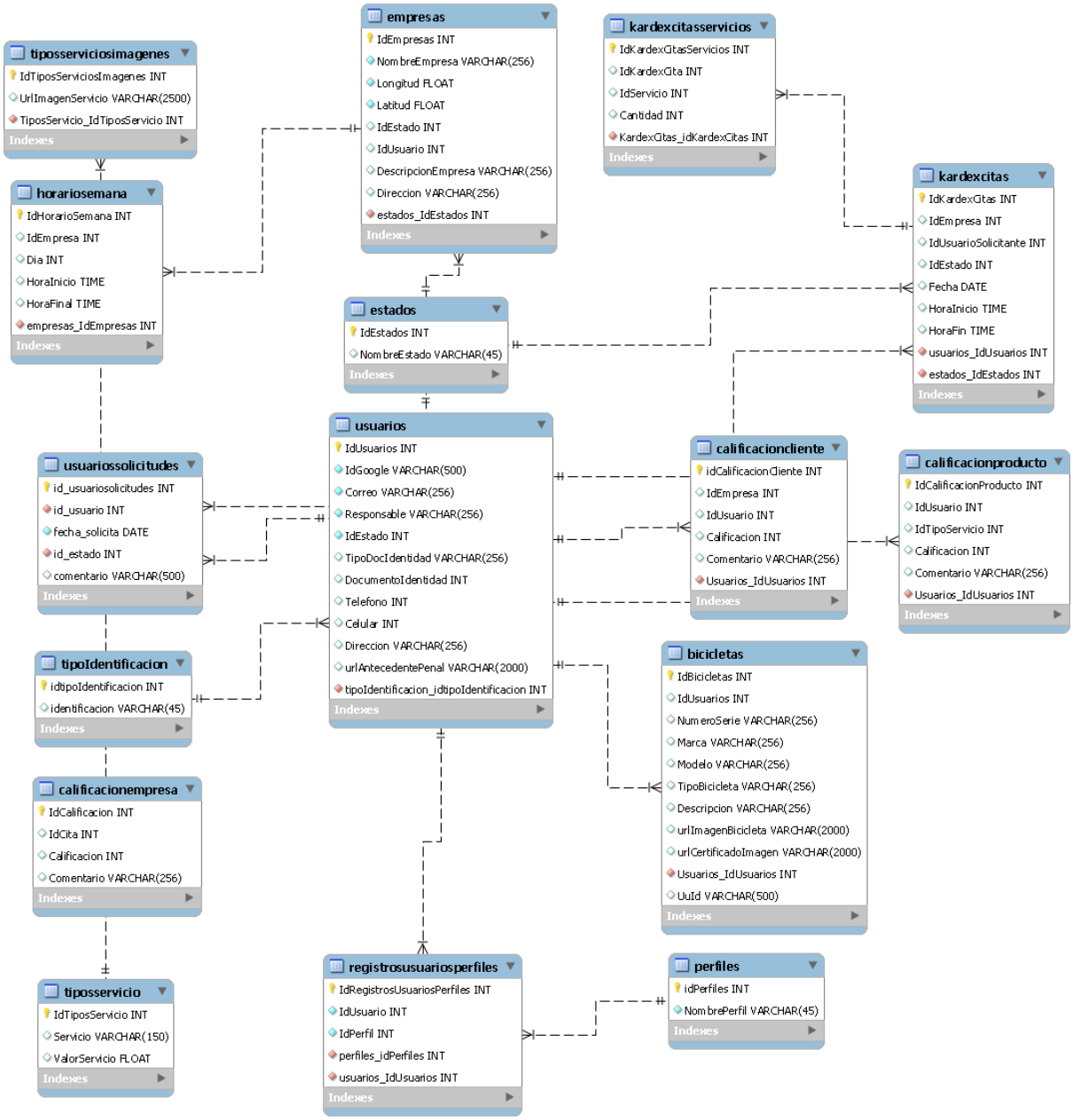
En la siguiente ilustración se podrá ver reflejado el modelo de entidad relación del proyecto, en la actualidad consta de 16 tablas con sus respectivas relaciones de llaves foráneas, 67 procedimientos almacenados la mayoría de

estos para la realización del CRUD de cada una de las tablas.

La imagen del modelo relacional tiene un hipervínculo para observar procesos realizados sobre la base de datos.

GIlustración 11

Modelo Relacional ALaRueda



Fuente: Elaboración propia.

2.6 Manual de Uso de ALaRueda

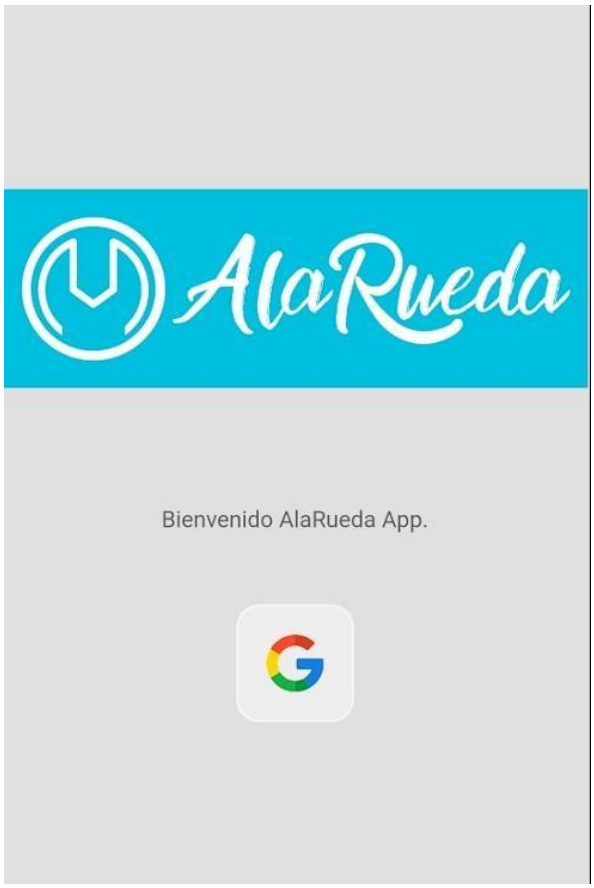
A continuación, se va a presentar a detalle el contenido correspondiente a la aplicación móvil ALaRueda, esto con el fin de ayudar a los usuarios a aprovechar todas las funciones y hacer un uso adecuado del aplicativo.

2.6.1 Login

En este primer proceso se permite a los usuarios acceder a la aplicación registrándose mediante autenticación de Google el cual es un método practico, seguro y evita tener que recordar los múltiples nombres de usuario y contraseñas que comúnmente se cambian de manera regular.

Ilustración 12

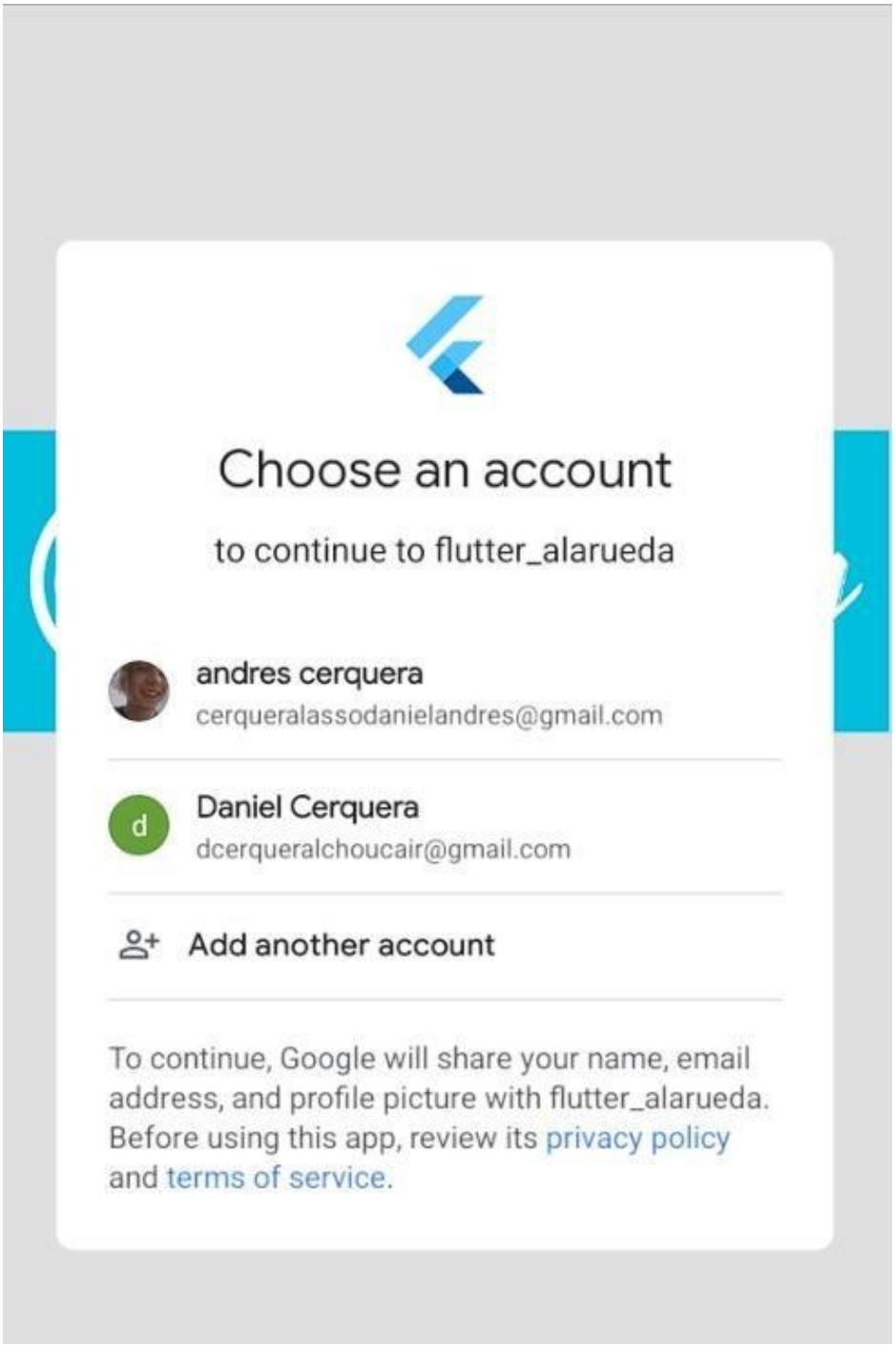
Login ALaRueda



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13

Escoger una cuenta Google



Fuente: Elaboración propia.

2.6.2 Home Asociado

La interfaz del asociado es parte fundamental de la aplicación, ya que permite agregar información clave de los puntos de mantenimiento, como podemos observar en las siguientes ilustraciones una interfaz intuitiva y cómoda en la cual tenemos las opciones de “Datos”, “Mi Punto” y en la parte superior del lado izquierdo observamos una opción que nos sirve para cerrar sesión.

Ilustración 14

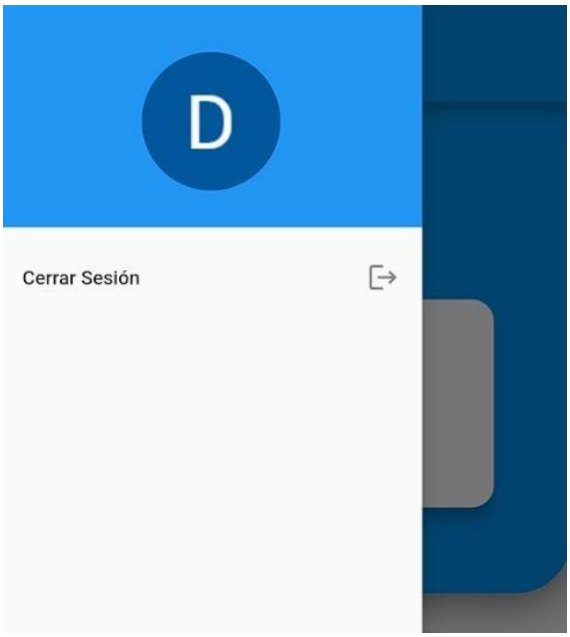
Home - Asociado



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 15

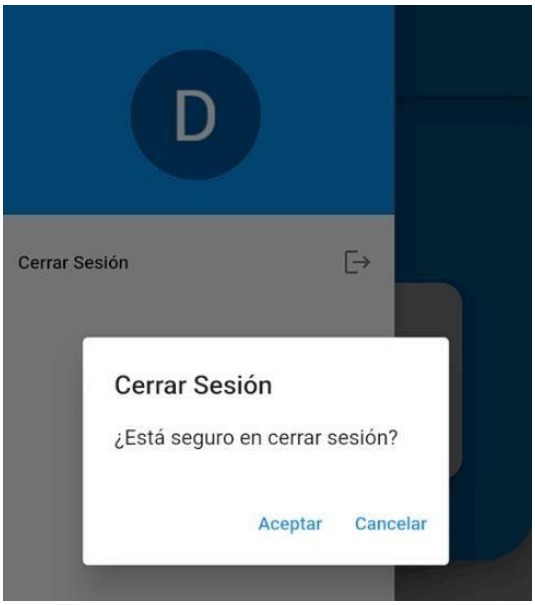
Cerrar Sesión – Asociado



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 16

Confirmar Cerrar Sesión - Asociado



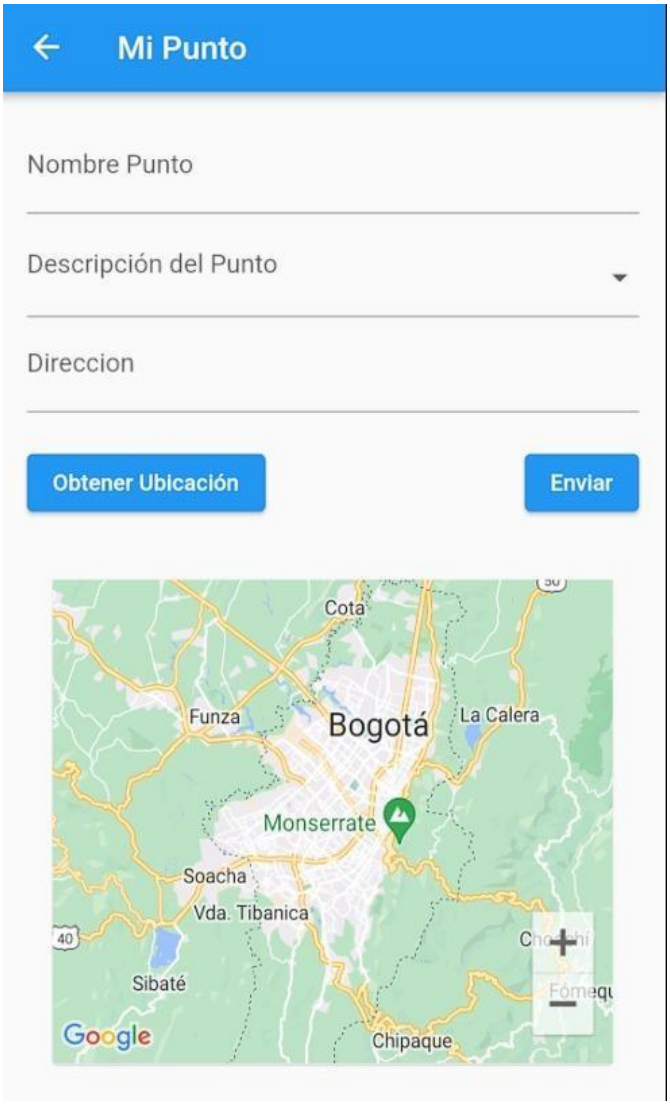
Fuente: Elaboración propia.

2.6.3 Mi Punto - Asociado

Al seleccionar “Mi Punto” en página principal del asociado, podemos visualizar un breve formulario sobre el punto para registrarlo en el mapa el cual es necesario llenar los campos de Nombre punto, descripción del punto y dirección para ver la información en el mapa en tiempo real.

Ilustración 17

Mi Punto - Asociado



Fuente: Elaboración propia.

2.6.4 Home Cliente

Muy similar a la interfaz de la página principal del asociado, sin embargo, se puede evidenciar distintas opciones en la parte inferior “Bicicleta” y “Mapa Cliente”, cada una se va a explicar más a detalle en los próximos pasos, pero en resumen la opción “Bicicleta” es para registrar la bicicleta del cliente y “Mapa Cliente” como su nombre lo indica, el cliente podrá visualizar los puntos cercanos de mantenimiento

Ilustración 18

Ilustración 17. Home - Cliente



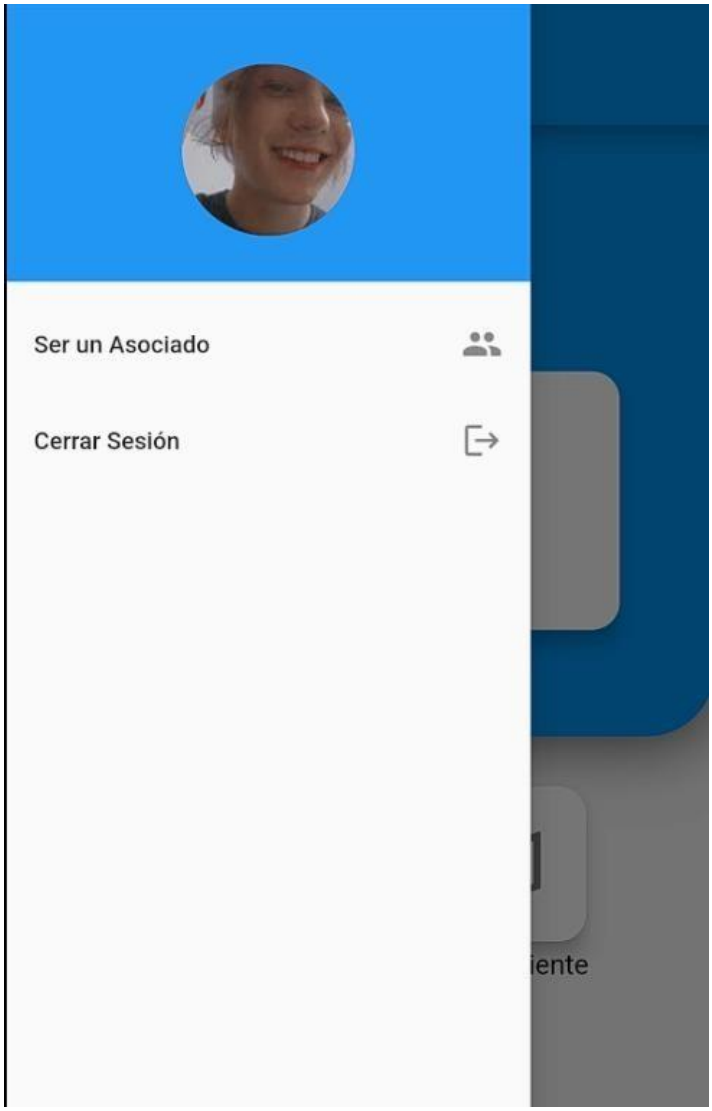
Fuente: Elaboración propia.

2.6.5 Menú del Cliente

Al seleccionar los tres puntos de la parte superior izquierda, aparecerá esta ventana que además de poder cerrar sesión, podemos seleccionar “Ser un Asociado”, eso quiere decir, tener la oportunidad de establecer tu negocio de mantenimiento de bicicletas en la aplicación sin costo alguno.

Ilustración 19

Menú del Cliente



Fuente: Elaboración propia.

2.6.6 Solicitud Asociado

A continuación, se puede visualizar el formulario para ser un asociado de ALaRueda, con información básica para postularse como nombres, edad, correo electrónico, teléfono y celular. Luego se procede a enviar la solicitud y estar en espera de la aprobación o negación de la petición.

Ilustración 20

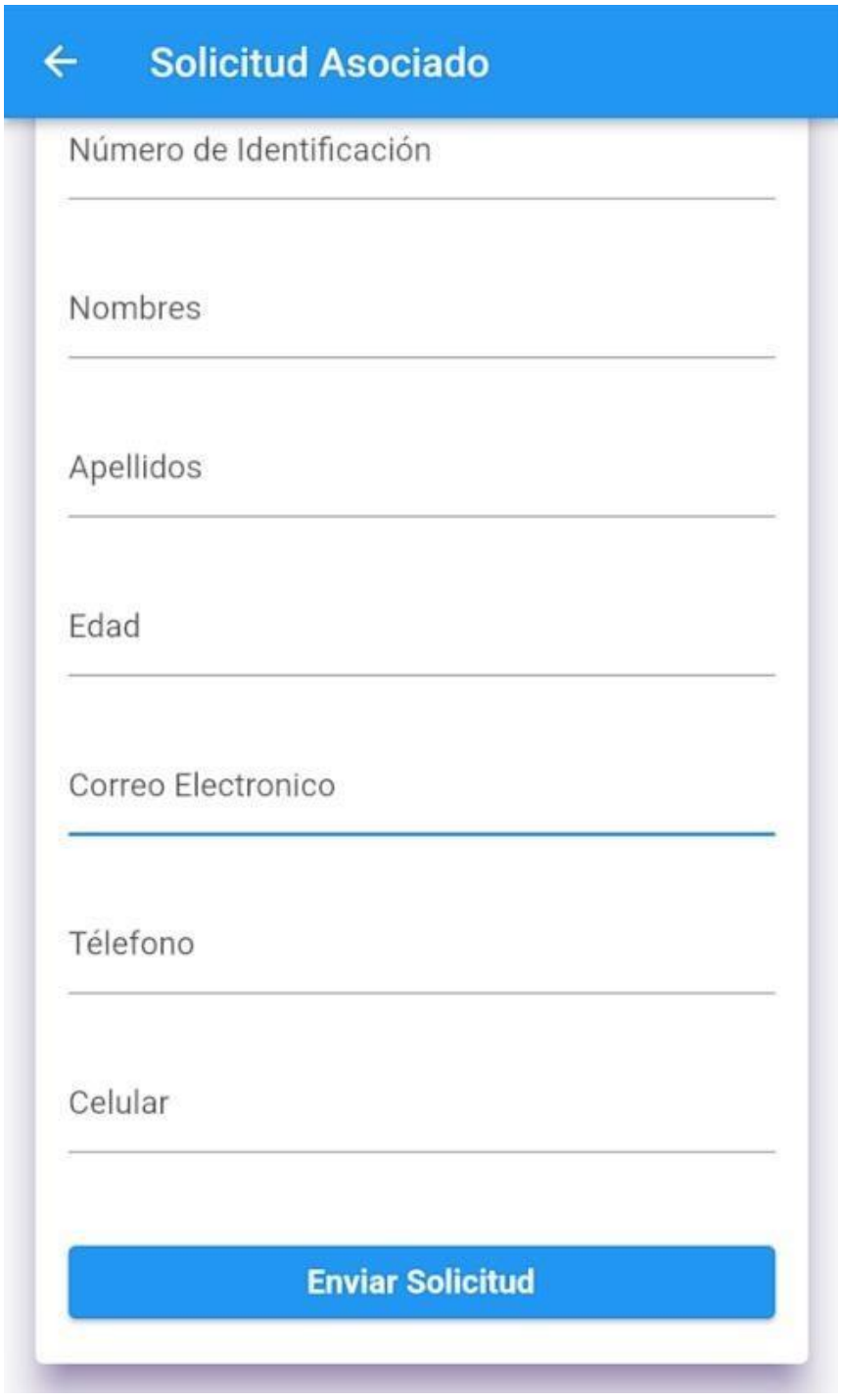
Formulario Asociado - Parte I



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 21

Formulario Asociado - Parte II



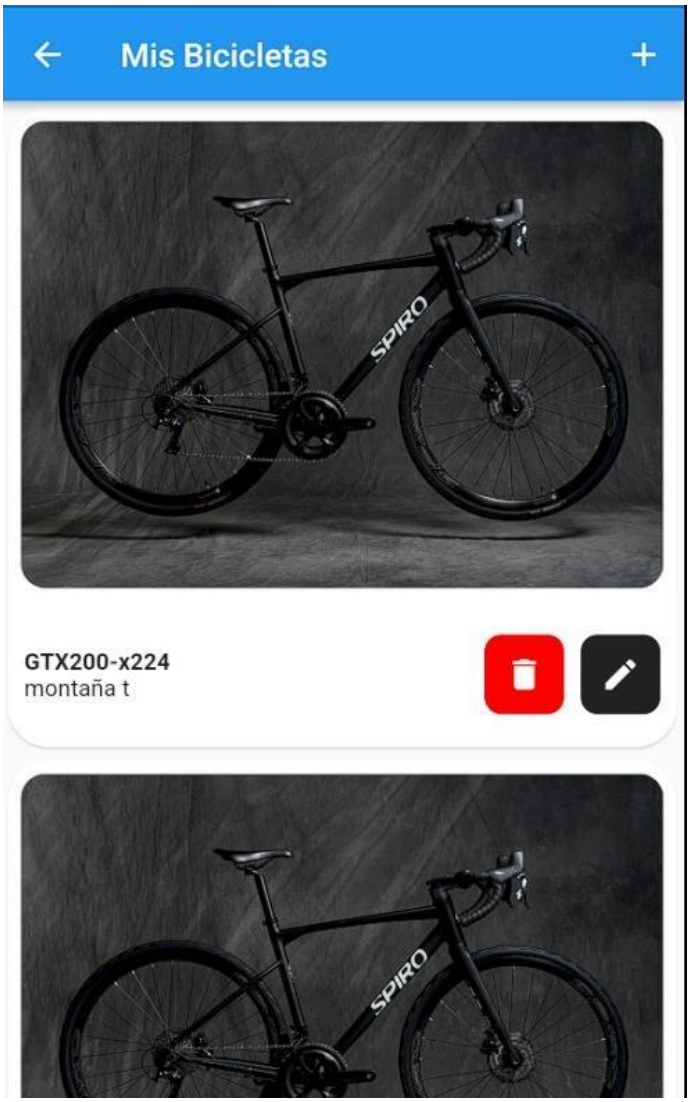
Fuente: Elaboración propia.

2.6.7 Crud Bicicletas

Esta parte es una de las más importantes en el proyecto, puesto que, al prestar servicios de mantenimiento de bicicletas, el usuario común puede en la sección “Mis Bicicletas” visualizar sus bicicletas registradas, llenar un formulario de registro de nuevas bicicletas, eliminar bicicletas de su lista e incluso editar la información. Al visualizar bicicletas aparecerá tanto la imagen como el número de serie, tipo de bicicleta y dos botones de eliminar o editar:

Ilustración 22

Visualizar Bicicletas

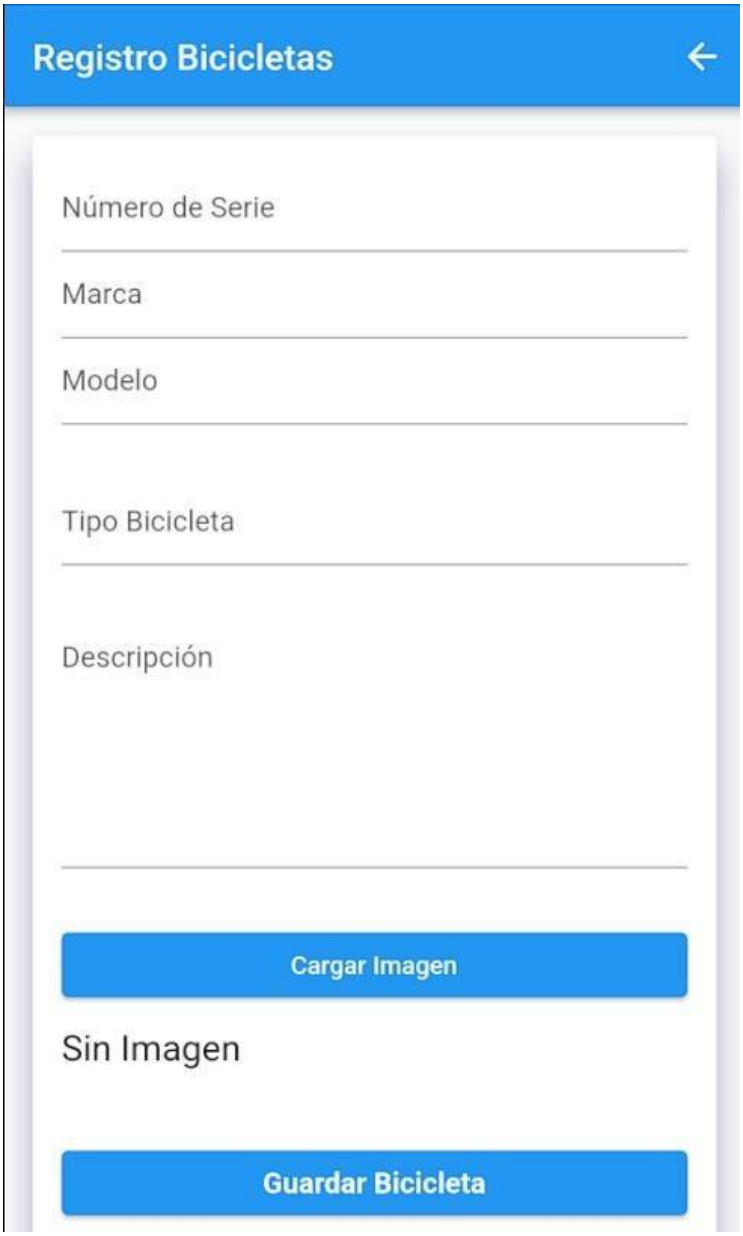


Fuente: Elaboración propia.

Para registrar la bicicleta, clic al botón negro donde está la imagen de un lápiz. Aparecerá un formulario de registro donde solicitan el número de serie, marca, modelo, tipo bicicleta, descripción y cargar una imagen de la bicicleta. Al finalizar un botón para guardar la bicicleta en la lista:

Ilustración 23

Formulario Registro Bicicleta



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 24

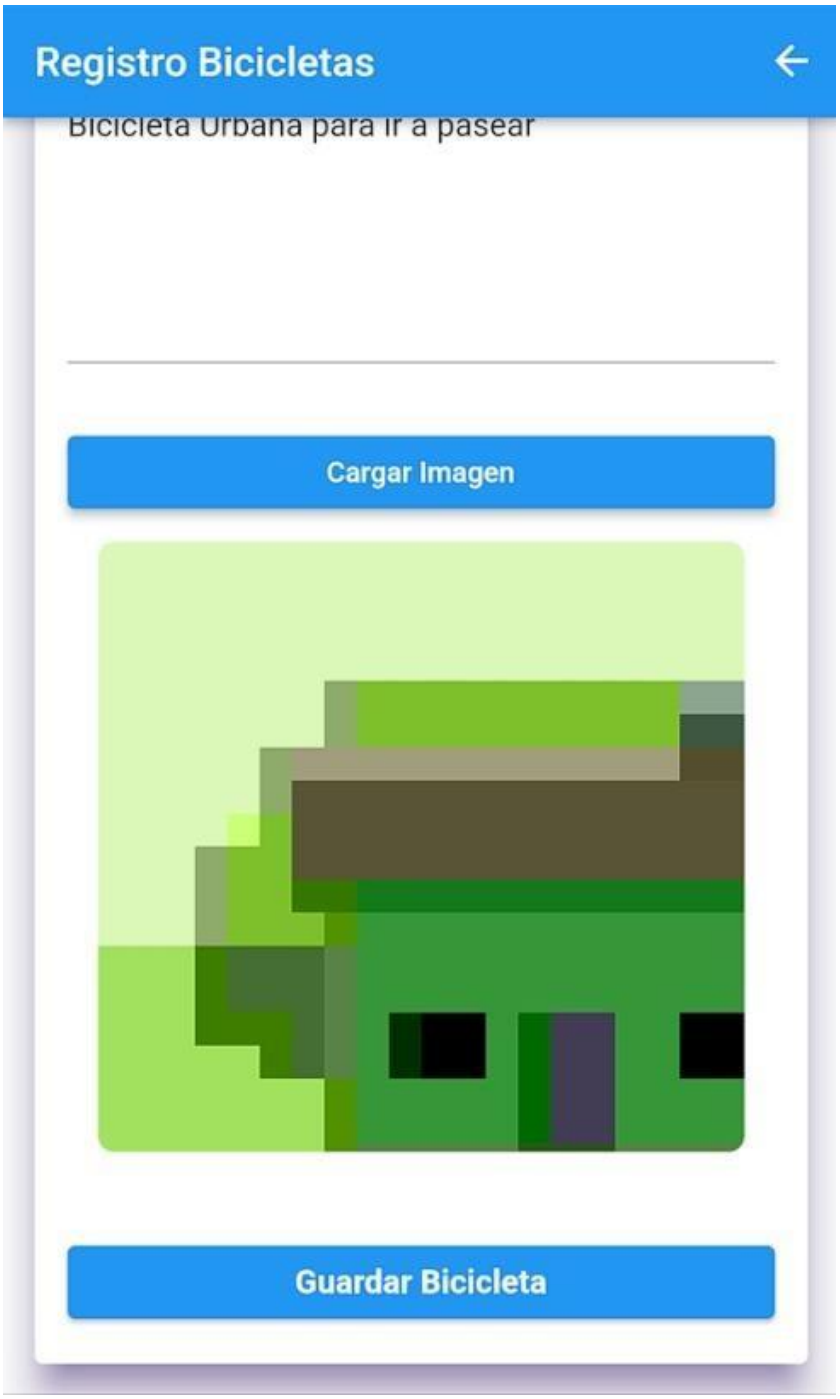
Ejemplo Registro Bicicleta – Parte I



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 25

Ejemplo Registro Bicicleta - Parte II



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 26

Ejemplo Bicicleta Registrada



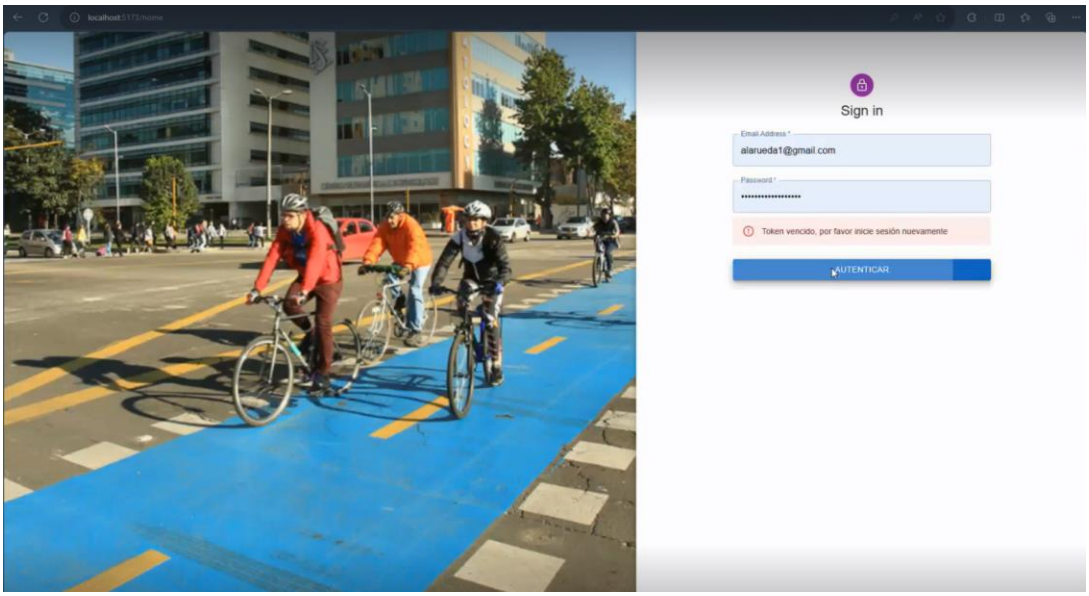
Fuente: Elaboración propia.

2.6.8 Vista del administrador ALaRueda

En esta parte el administrador podrá visualizar todos los usuarios creados, las aprobaciones que tenga pendiente e incluso ver las citas que se han realizado con las opciones de aprobar o rechazar. Otro aspecto importante es que se puede generar un archivo en Excel sobre el tema, se realizó de este modo para cubrir el tema del administrador que no quede muy pesado en la aplicación. A continuación, observamos la portada de iniciar sesión únicamente con la cuenta del administrador.

Ilustración 27

Home page Administrador

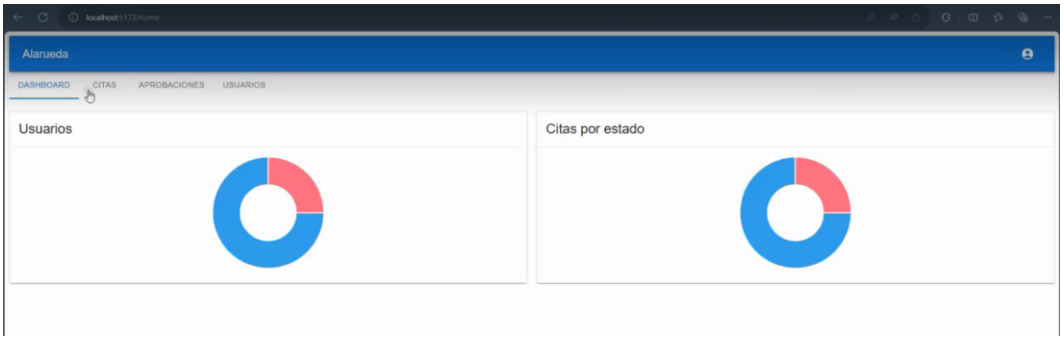


Fuente: Elaboración propia.

Después de iniciar sesión nos redirecciona al dashboard la página web donde abarca información sobre los usuarios y las citar por estado en los diagramas circulares.

Ilustración 28

Dashboard Administrador

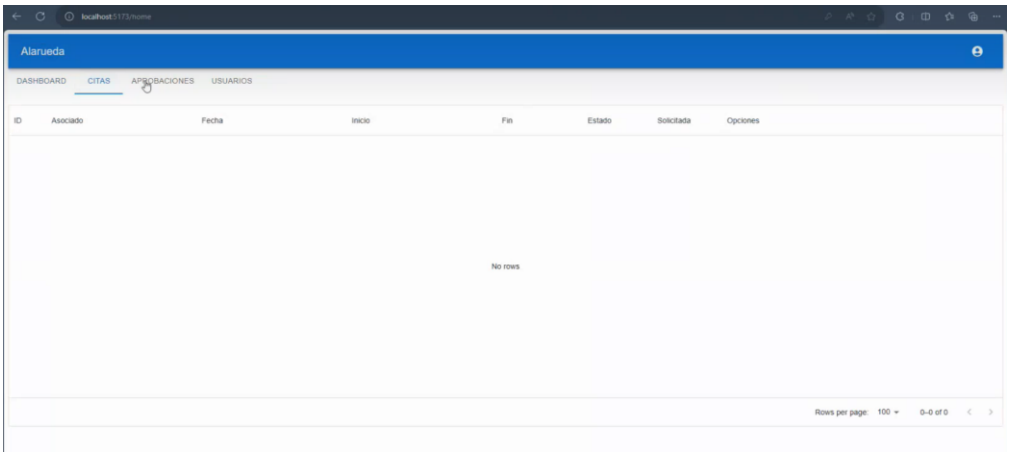


Fuente: Elaboración propia.

En el encabezado podremos escoger otras opciones de administrador. En este caso en “citas” se podrá ver la información sobre el asociado del punto de mantenimiento, la fecha de la cita, inicio y finalización de la cita, visualizar estado aprobada, rechazada o pendiente.

Ilustración 29

Vista de Citas Administrador

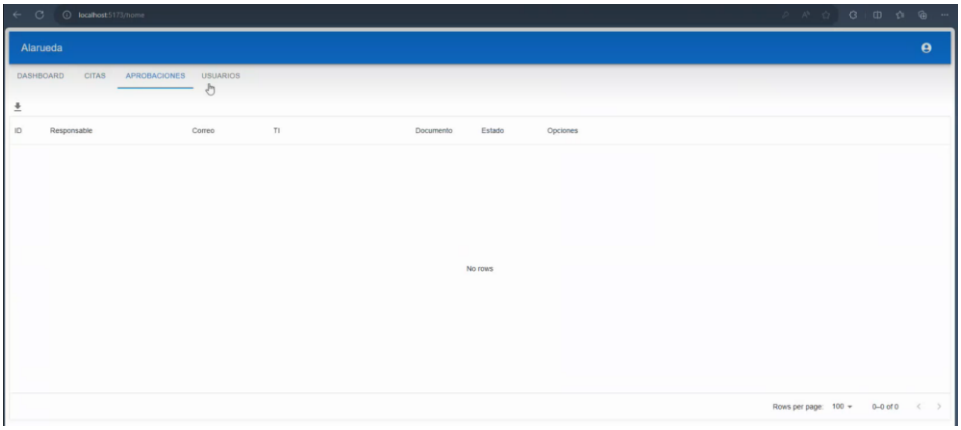


Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente sección” Aprobaciones” se visualizará el responsable de la aprobación que estaba pendiente, su correo, documento, estado y se podrá aprobar o rechazar en esta sección.

Ilustración 30

Vista de Aprobaciones Administrador

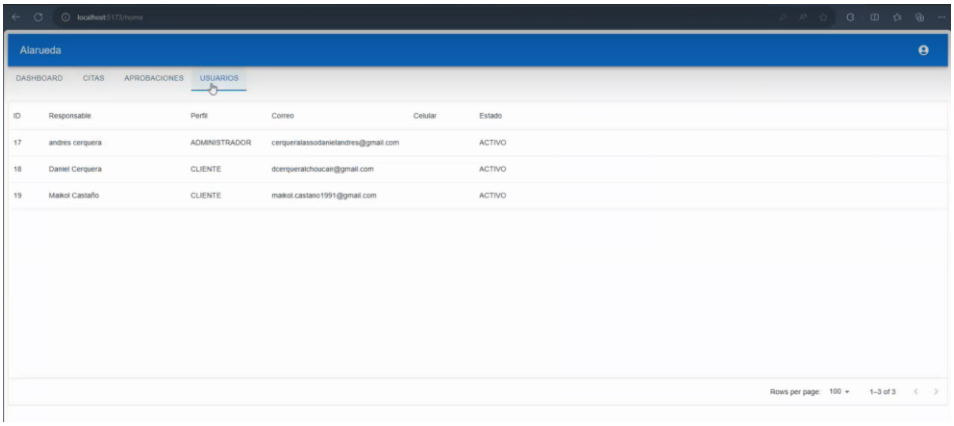


Fuente: Elaboración propia.

Por último, se cuenta con el apartado de “Usuarios” para visualizar tanto los usuarios con rol administrador como los que son clientes junto a su correo de registro y el estado del usuario.

Ilustración 31

Vista de Usuarios Administrador



Fuente: Elaboración propia.

2.7 Discusión

Se ha abordado el tema desde diferentes perspectivas, esto con el fin de que el usuario tenga una experiencia agradable en cada uno de los procesos que puede realizar en la aplicación móvil. En cuanto a la vista de administrador el resultado obtenido fue mediante un dashboard web esto con el fin de que la aplicación móvil no quede muy pesada y por cuestiones de los tiempos de entrega, de igual forma se realizaron diversos cambios con el fin de que queden las opciones justas, pero a la vez que funcionen correctamente.

En cuanto a la experiencia del cliente, efectivamente se ha cumplido con lo mencionado en los requerimientos, exceptuando lo que queda como fuera de alcance pues la aplicación tiene un potencial enorme y tanto las funciones como la seguridad pueden mejorar, un ejemplo claro es abrir una sección de comunidad donde se considere implementar reuniones grupales de biciusuarios para eventos o simplemente a nivel sociocultural sería una excelente opción, la compatibilidad con otros sistemas operativos móviles para aumentar ese nivel de usuarios que usarían la app móvil y como forma de generar ingresos es viable agregar anuncios o membresías para que tanto los biciusuarios como los socios que tengan sus puestos de mantenimiento puedan acceder a otros beneficios.

Cabe destacar que se realizaron manuales tanto para el administrador donde puede conocer como aceptar o rechazar una cita o una petición de un cliente que quiera convertirse en socio.

Terminando de examinar la aplicación, el impacto sociocultural que puede generar es enorme ya que se esta hablando de movilidad urbana, es decir, un tema el cual esta presente en nuestra vida cotidiana a nivel general, las personas que no confiaban en la bicicleta como opción de medio de transporte por motivos de no encontrar puntos de mantenimiento en su momento, ahora pueden considerar la idea de desplazarse en su bicicleta sin inconvenientes y de ese modo contribuir a la reducción de tráfico en Bogotá.

2.8 Conclusiones y recomendaciones

La aplicación móvil ALaRueda permite beneficiar a los biciusuarios así como a los centros de mantenimiento de bicicletas en Bogotá, cumpliendo así con los objetivos iniciales planteados y cubriendo una necesidad primordial en el estilo de vida del ciclismo.

El marco de trabajo desarrollado en el proyecto ha permitido que los requerimientos se cumplan de manera satisfactoria. Se recomienda tener en cuenta las mejoras obtenidas en cuanto a seguridad de la información en la aplicación, así como la disponibilidad y la mejora continua, de igual forma las partes interesadas cuentan con su respectiva capacitación sobre el aplicativo y toda la documentación pertinente que dan paso a la continuación del desarrollo del aplicativo móvil.

Cabe destacar el uso y manejo de herramientas que dieron paso al desarrollo del aplicativo como MySql WorkBench, Flutter, GitHub, entre otros. Facilitando el trabajo en equipo y permitiendo avances significativos en los procesos del proyecto. Además de aportar un aprendizaje significativo para cada uno de los integrantes en cuanto a la creación y control de una API.

Es importante comprender que el buen manejo de la arquitectura en el backend y frontend dieron paso a que la aplicación tomará un papel significativo dentro del campo del ciclismo, realizando procesos los cuales eran la principal problemática que se ha querido enfrentar, garantizando eficiencia, seguridad, disponibilidad y conservando un estilo practico y simple para el usuario promedio.

Se realizaron diversas propuestas, múltiples reuniones para discutir minuciosamente sobre el prototipo y los requerimientos con las partes interesadas, es por ello por lo que la aplicación tiene bases sólidas para cumplir con los objetivos planteados y otorgar un servicio sobresaliente.

Por último, el uso de sistemas de información y las buenas prácticas han desarrollado la gestión sobre las citas de mantenimientos preventivos y correctivos de bicicletas en Bogotá con una correcta optimización de recursos.

Referencias

Aguiño, B. L., & Yugcha Chichanda, E. S. (2022). *Desarrollo de aplicación móvil multiplataforma.* Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/57046/1/T-112987%20%20Nazareno%20-%20Yugcha.pdf

Añazco Dilas, M. L., Razuri Cardenas, A. A., Razuri Vivanco, E. E., Rios Perez, S. M., & Salazar Deza, D. A. (22 de 2 de 2022). *Aplicativo móvil - bici app.* Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/660113/A%c3%b1azco_DM.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Araya, R. A. (2013). *Tecnología Móvil.* Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5511036

Barrios, M. A., & Pachón, D. A. (1 de 02 de 2021). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de intermediación de mantenimiento de bicicletas en la ciudad de Bogotá.* Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.11839/8339

Bicihome. (2012). *La historia de la bicicleta*. Obtenido de https://bicihome.com/la-historia-de-las-bicicleta/

Camargo Latorre, G. F., & Galvis Castro, D. (2017). *Ciclismo en bogotá.* Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/61950/13194.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Devia, A. V. (12 de 2018). *Aplicación móvil de asistencia para bici-usuarios en la ciudad de bogotá, para el sistema operativo ios.* Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14541/VelaDeviaEdwinAlonso2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gancedo, S. G. (30 de 06 de 2015). *Actividades de aprendizaje.* Obtenido de https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/173747/TFM-G513.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, Á. (04 de 08 de 2022). *Acelerómetro, giroscopio... todos los sensores que tiene tu teléfono móvil y para qué sirven*. Obtenido de https://www.xatakandroid.com/tutoriales/acelerometro-giroscopio-todos-sensores-que-tiene-tu-telefono-movil-sirven#:~:text=Magnet%C3%B3metro,magn%C3%A9ticas%2C%20definiendo%20as%C3%AD%20los%20polos.

Gómez, J. E., Castaño, S., Mercado, T., Fernandez, A., & Garcia, J. (2018). *Sistema de internet de las cosas (IoT) para el monitoreo de cultivos protegidos.* Obtenido de https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rii/article/view/1101

González, J. R., & Quintero González, L. E. (2015). *El transporte sostenible y su papel en el desarrollodel medio ambiente urbano.* Obtenido de https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/696/1330

Medrano, A. (2023). *Requerimientos*. Obtenido de file:///C:/Users/ALTASMEXICO11/Downloads/Copia%20de%20Grey%20and%20Yellow%20Minimalist%20Corporate%20Company%20Business%20Plan%20Proposal%20(1).pdf

Muñoz, M. M. (2017). *Privacidad y procesado automático de datos personales mediante aplicaciones y bots.* Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066827

Páez, J. C., & Zuluaga, G. B. (02 de 2021). *Desarrollo de un aplicación para smartphone de servicio de asistencia y reparación de bicicletas en la localidad de kennedy.* Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/28718/MunevarJennytBohorquezGiovany2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Páez, Y. F., & Giraldo, J. (2016). *Simulación de un Proceso de Fabricación de Bicicletas.* Obtenido de https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v9n3/art06.pdf

Rangel, M. A., Gonzales, S. A., & Moscoso, S. O. (2017). *Creación de una empresa innovadora para prestar el servicio de arreglo y mantenimiento de averías de las bicicletas en las principales ciclo rutas de bogotá.* Obtenido de http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/5302/1/TING_RozoRangelMarioAlberto_2017.pdf

Reina, J. S., & Moncada Puerto, F. A. (2017). *La gestión de proyectos ágiles mediante la metodología scrum.* Obtenido de https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Frevistas.uniagustiniana.edu.co%2Findex.php%2Fagustiniana%2Farticle%2Fdownload%2F30%2F23&psig=AOvVaw01L3VKQKvddElCFG2xXgfU&ust=1698938363321000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBMQjhxqFwoTCJjLj62Ro4I

Satizábal, D. R. (2016). *Factores asociados al aumento de ciclistas urbanos en bogotá, colombia.* Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d27240b4-e305-4953-8307-ace59328bc0e/content

Seminario, J. L., & Guzmán, P. A. (2018). *Generar una herramienta multifuncional que ayude al mantenimiento mecánico de la bicicleta.* Obtenido de http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8167

Suero, D. F. (01 de 04 de 2010). *Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá.* Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6684832

Uribe, J. E., Martínez Marquez, D., & Salazar Palacio, J. D. (2009). *Diseño de una bicicleta de montaña.* Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/278

Vásquez, J. P., & Forero, E. I. (11 de 2017). *Estudio de prefactibilidad para brindar un servicio de mantenimiento y/o reparación de bicicletas a través de talleres móviles en la ciudad de bogotá d.c.* Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7777/PROYECTO%20GRADO%20GRUPO%2053%20_%20BETANCOURT%20V.%20-%20BELTRAN%20F..pdf?sequence=2&isAllowed=y

Bareño-Gutiérrez, R., Sevillano, A. M. L., Díaz-Piraquive, F. N., & González-Crespo, R. (2021, July). Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In

International Conference on Knowledge Management in Organizations (pp. 331-344). Springer, Cham.

López, A., Jiménez, Y., Bareño, R., Balamba, B., & Sacristán, J. (2019, October). E-Health System for the Monitoring, Transmission and Storage of the Arterial Pressure of Chronic-Hypertensive Patients. In *2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingenieria (CONIITI)* (pp. 1-6). IEEE.

Raúl, B. G., & Sevillano, A. M. L. (2017, October). Services cloud under HSTS, Strengths and weakness before an attack of man in the middle MITM. In *2017 Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias en Ingenieria (CONIITI)* (pp. 1-5). IEEE.

Urrea, S. E. C., Núñez, W. N., Osorio, H. E. S., Paez, N. A. F., & Gutierrez, R. B. (2017). Sistema de votación electrónico con características de seguridad SSL/TLS e IPsec en Colombia. *Revista UIS Ingenierías*, *16*(1), 75-84.

Bareño-Gutiérrez R., Sevillano A.M.L., Díaz-Piraquive F.N., González-Crespo R. (2021) Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In: Uden L., Ting IH., Wang K. (eds) Knowledge Management in Organizations. KMO 2021. Communications in Computer and Information Science, vol 1438. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81635-3_27

BAREÑO, Gutiérrez, R., Sevillano, A. M. L., Díaz-Piraquive, F. N., & González-Crespo, R. (2021, July). Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In *International Conference on Knowledge Management in Organizations* (pp. 331-344). Springer, Cham.

Bareño Gutiérrez, R. (2013). Elaboración de un estado de arte sobre el protocolo IPV6; y su implementación sobre protocolos de enrutamiento dinámico como RIPNG, EIGRP y OSPF basado sobre la plataforma de equipos cisco.

Barreño Gutiérrez, R., & Lengerke, O. Voto electrónico con SSL/TLS e IPSEC.

Urrea, S. E. C., Núñez, W. N., Gutiérrez, R. B., & Osorio, H. E. S. Gestión de conocimiento soportado en TIC para entidades educativas de formación por competencias SENA–CEET. In *VI Congreso Internacional de Formación y Gestión del Talento Humano. "Enfoques y Modelos para la Formación, la Innovación y la* (p. 392).

Moreno Judy; Bareño Raul (2021) Seguridad en la administración y calidad de los datos; Estudio de casos por contextos. 1 edición, editorial Ediciones de la U; ISBN 978-958-792-317-9. https://isbn.camlibro.com.co/catalogo.php?mode=detalle&nt=386998

Suárez Violeta; Bareño Raul; (2021). Una mirada a las historias clínicas digitales, la calidad del dato, sus estándares, aspectos de ciberseguridad y su interoperabilidad en Colombia. En libro: Seguridad en la administración y calidad de los datos; Estudio de casos por contextos. 1 edición; volumen 1, editorial ediciones de la U. pags 11-28.

Álvarez Víctor., Bareño Raúl., Sosa Juan; (2021). La importancia de la analítica y la inteligencia artificial en la salud; en el análisis de muertes neonatales y perinatales en Bogotá D.C. en libro: Seguridad en la administración y calidad de los datos; Estudio de casos por contextos. 1 edición volumen 1, editorial ediciones de la U. pags 83-95

Gutiérrez, R. B. (2022). Machine Learning predictivo a partir de la analítica y de modelos de inteligencia artificial. Un caso de estudio. In Ingeniería y Desarrollo en la Nueva Era (pp. 759-767). Instituto Antioqueño de Investigación (IAI).

Suárez, J. D. L. S. S., Córdoba, S. M. G., Mariño, D. C. A., Gutiérrez, R. B., & Soto, J. P. T. (2022). Impacto de la implementación de una plataforma como servicio para apoyar procesos de Formación empresarial mediante la modalidad MOOC. In Ingeniería y Desarrollo en la Nueva Era (pp. 791-799). Instituto Antioqueño de Investigación (IAI).