



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

APLICACIÓN MÓVIL CON BOLETERÍA ELECTRÓNICA PARA LA COMPRA DE
BOLETOS DE VIAJE EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE TERRESTRE
INTERPROVINCIAL SANTA

Trabajo de titulación modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de software

AUTOR: Stalin Israel Moposita Pullupaxi

TUTOR: Ing. Santiago David Jara Moya Mg.

agosto - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL CON BOLETERÍA ELECTRÓNICA PARA LA COMPRA DE BOLETOS DE VIAJE EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE TERRESTRE INTERPROVINCIAL SANTA, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Stalin Israel Moposita Pullupaxi, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Santiago David Jara Moya Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación titulado: APLICACIÓN MÓVIL CON BOLETERÍA ELECTRÓNICA PARA LA COMPRA DE BOLETOS DE VIAJE EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE TERRESTRE INTERPROVINCIAL SANTA es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023.



Stalin Israel Moposita Pullupaxi

C.C. 180390216-0

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023.



Stalin Israel Moposita Pullupaxi

C.C. 180390216-0

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Stalin Israel Moposita Pullupaxi estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN MÓVIL CON BOLETERÍA ELECTRÓNICA PARA LA COMPRA DE BOLETOS DE VIAJE EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE TERRESTRE INTERPROVINCIAL SANTA, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Carlos Israel Nuñez Miranda
PROFESOR CALIFICADOR

PhD. Victor Hugo Guachimposa Villalba
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A ustedes, queridos míos, madre y hermano, quienes, con su constante, imperecedero y absoluto amor han sabido revelarme y mantenerme por esta travesía que conocemos como vida.

En cada dificultad que me he encontrado habéis sido vosotros, adalides de mi corazón, quienes con vuestra presencia me recordáis el valor que tiene el viaje antes que el propio destino.

Con profunda gratitud y completa dignidad, os dedico el presente trabajo.

Siempre vuestro,

Stalin Israel Moposita Pullupaxi

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR | ii |
| AUTORÍA..... | iii |
| DERECHOS DE AUTOR..... | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO..... | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| RESUMEN EJECUTIVO | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO | 1 |
| 1.1. Tema de investigación | 1 |
| 1.1.1. Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2. Antecedentes investigativos | 3 |
| 1.3. Fundamentación teórica | 4 |
| 1.4. Objetivos..... | 8 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 8 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 8 |
| CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA..... | 9 |
| 2.1. Materiales..... | 9 |
| 2.2. Métodos | 13 |
| 2.2.1. Modalidad de la investigación | 13 |
| 2.2.2. Población y muestra | 13 |
| 2.2.3. Recolección de información..... | 14 |
| 2.2.4. Procesamiento y análisis de datos..... | 34 |
| CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.1. | Análisis y discusión de resultados | 36 |
| 3.1.1. | Análisis de los inconvenientes en la compra física de boletos..... | 36 |
| 3.1.2. | Diseño de un sistema de pagos para la aplicación móvil..... | 38 |
| 3.1.3. | Desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica | 45 |
| CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 85 |
| 4.1. | Conclusiones..... | 85 |
| 4.2. | Recomendaciones..... | 85 |
| MATERIALES DE REFERENCIA | | 87 |
| Bibliografía | | 87 |
| Anexos | | 89 |
| Anexo 1 | | 89 |
| Anexo 2 | | 99 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Población..... | 13 |
| Tabla 2. Resultados de la entrevista al directivo | 16 |
| Tabla 3. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 1 | 17 |
| Tabla 4. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 2 | 19 |
| Tabla 5. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 3 | 20 |
| Tabla 6. Resultados de la entrevista al chófer 1 | 21 |
| Tabla 7. Resultados de la entrevista al chófer 2 | 22 |
| Tabla 8. Resultados de la entrevista al chófer 3 | 23 |
| Tabla 9. Resultados de la entrevista al chófer 4 | 25 |
| Tabla 10. Resultados de la entrevista al chófer 5 | 26 |
| Tabla 11. Resultados de la entrevista al chófer 6 | 27 |
| Tabla 12. Procesamiento y análisis de datos | 37 |
| Tabla 13. Diseño del sistema de pagos..... | 44 |
| Tabla 14. Tabla comparativa de pasarelas de pagos..... | 41 |
| Tabla 15. Tabla comparativa de metodologías ágiles..... | 47 |
| Tabla 16. Planificación de fases | 54 |
| Tabla 17. Formato de StoryCard | 61 |
| Tabla 18. StoryCard de la fase de producción. Iteración 1 | 63 |
| Tabla 19. StoryCard de la fase de producción. Iteración 2 | 65 |
| Tabla 20. StoryCard de la fase de producción. Iteración 3 | 67 |
| Tabla 21. StoryCard de la fase de producción. Iteración 4 | 69 |

Tabla 22. StoryCard de la fase de producción. Iteración 572

Tabla 23. StoryCard de la fase de producción. Iteración 674

Tabla 24. StoryCard de la fase de producción. Iteración 776

Tabla 25. StoryCard de la fase de producción, Iteración 878

Tabla 26. StoryCard de la fase de producción, Iteración 979

Tabla 27. StoryCard de la fase de producción, Iteración 1080

Tabla 28. Iteración 1182

Tabla 29. Resultados de la aplicación84

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Guía de entrevista para directivo | 9 |
| Figura 2. Guía de entrevista para personal de ventanillas..... | 10 |
| Figura 3. Guía de entrevista para chóferes..... | 11 |
| Figura 4. Encuesta a clientes..... | 12 |
| Figura 5. Resultados de la pregunta 1 en la encuesta a clientes..... | 28 |
| Figura 6. Resultados de la pregunta 2 en la encuesta a clientes..... | 29 |
| Figura 7. Resultados de la pregunta 3 en la encuesta a clientes..... | 30 |
| Figura 8. Resultados de la pregunta 4 en la encuesta a clientes..... | 31 |
| Figura 9. Resultados de la pregunta 5 en la encuesta a clientes..... | 31 |
| Figura 10. Resultados de la pregunta 6 en la encuesta a clientes..... | 32 |
| Figura 11. Resultados de la pregunta 7 en la encuesta a clientes..... | 33 |
| Figura 12. Resultados de la pregunta 8 en la encuesta a clientes..... | 33 |
| Figura 13. Flujograma del sistema de pagos..... | 45 |
| Figura 14. Diseño de la arquitectura de la aplicación..... | 56 |
| Figura 15. Diagrama de la base de datos en Firestore..... | 57 |
| Figura 16. Diagrama de navegación..... | 58 |
| Figura 17. Mockups | 59 |
| Figura 18. Diagrama de caso de uso de un usuario..... | 60 |
| Figura 19. Página de JourniesPage..... | 62 |

| | |
|---|----|
| Figura 20. Página de RegisterPage..... | 64 |
| Figura 21. Página de LoginPage | 66 |
| Figura 22. Página ProfilePage..... | 68 |
| Figura 23. Página de JourneySelectedPage..... | 70 |
| Figura 24. Página de JourneyConfirmPage..... | 71 |
| Figura 25. Página de CheckoutPage..... | 73 |
| Figura 26. Vistas del sistema de pagos..... | 75 |
| Figura 27. Página de TicketHistoryPage..... | 77 |

RESUMEN EJECUTIVO

Servicio Automotorizado Nacional de Transporte Ambateño es una cooperativa con sede principal en la ciudad de Ambato y que se dedica al transporte de pasajeros en buses que opera a nivel interprovincial, brindando servicios eficientes, cómodos y seguros para el cliente.

El problema identificado radica en las dificultades experimentadas por los clientes durante la compra física de boletos de viaje. Para abordar este problema, se propone el desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica. La aplicación móvil permite a los clientes adquirir boletos de viaje de manera rápida, segura y accesible, eliminando las limitaciones y problemas asociados con la compra presencial.

La recolección de información se realizó mediante encuestas y entrevistas a los clientes y al personal de la cooperativa, lo que permitió identificar y comprender en detalle los inconvenientes y necesidades de los usuarios. A partir de estos hallazgos, se diseñó un sistema de pagos que ofrece opciones variadas y flexibles, como transferencias bancarias, tarjetas de crédito o débito, y cartera electrónica mediante las pasarelas de pagos Datafast y PayPal.

El desarrollo de la aplicación móvil se llevó a cabo utilizando la metodología ágil Mobile-D, lo que permitió una gestión eficiente del proyecto y la consecución de los objetivos planteados. La aplicación móvil, desarrollada en el framework de Flutter y utilizando Firebase como sistema backend, ofrece funcionalidades clave como la visualización de horarios y destinos, selección de asientos, opciones de pagos seguras y generación de boletos electrónicos.

De esta manera, la cooperativa SANTA dispone de una alternativa electrónica que resulta ser más adaptable y conveniente para los clientes en comparación con el método tradicional de compra física de boletos.

Palabras clave: Adquisición de servicios, aplicación móvil, boletería electrónica, sistema de pagos

ABSTRACT

Servicio Automotorizado Nacional de Transporte Ambateño is a cooperative based in the city of Ambato that is dedicated to passenger transportation by buses on an interprovincial level, providing efficient, comfortable, and safe services to customers.

The identified problem lies in the difficulties experienced by customers during the physical purchase of travel tickets. The development of a mobile application with electronic ticketing seek to address this problem. The mobile application allows customers to purchase travel tickets quickly, securely, and conveniently, eliminating limitations and issues associated with in-person purchases.

Information gathering was conducted through surveys and interviews with customers and cooperative staff, allowing for a detailed understanding of the challenges and needs of users. Based on these findings, a payment system was designed that offers various flexible options such as bank transfers, credit or debit cards, and electronic wallets using Datafast and PayPal as payment solutions.

The development of the mobile application was carried out using the agile methodology Mobile-D, enabling efficient project management and the achievement of set objectives. The mobile application, developed on the Flutter framework and utilizing Firebase as the backend system, provides key functionalities such as schedule and destination visualization, seat selection, secure payment options, and generation of electronic tickets.

In this way, the SANTA cooperative now offers an electronic alternative that proves to be more adaptable and convenient for customers compared to the traditional method of physical ticket purchases.

Keywords: Procurement of services, mobile application, electronic ticketing, payment system

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de investigación

APLICACIÓN MÓVIL CON BOLETERÍA ELECTRÓNICA PARA LA COMPRA DE BOLETOS DE VIAJE EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE TERRESTRE INTERPROVINCIAL SANTA

1.1.1. Planteamiento del problema

Los constantes avances de las tecnologías y su rápida adopción por parte de toda la población global obligan a las empresas a hacer uso de ellas, puesto que los niveles y la cantidad de requerimientos que exigen los clientes aumentan. Los teléfonos inteligentes han permitido a la población general acercarse más al comercio electrónico, por lo que cada día es superior el número de clientes que empiezan a conocer de las ventajas en accesibilidad y rapidez en este tipo de mercados como la boletería electrónica.

El mercado mundial de transporte terrestre interprovincial progresivamente abandona la tradicional y presencial manera de vender boletos para sus medios de transporte, a razón de los grandes problemas que los clientes experimentan en el proceso de compra de sus boletos. Estos inconvenientes suelen presentarse como: largas filas de espera, la obligación por parte del cliente de llevar dinero en efectivo para realizar la compra, la responsabilidad que tienen de mantener su boleto hasta el momento de su viaje, entre otros.

Es por todo esto que la organización de investigación de mercados Straits Research estima un aumento muy considerable del mercado para la venta online de boletos de buses con lo siguiente: *“El mercado global para la venta online de boletos de buses está proyectada a alcanzar 22.663,59 millones de dólares en 2030, desde los 6.264.67 millones de dólares en 2021 y se anticipa a registrar un CAGR del 14.9% entre 2022 y 2030”*. [1]

En Ecuador, gran parte de las cooperativas de transporte terrestre interprovincial siguen ofreciendo como única opción la compra de boletos de buses de manera física y son pocas las cooperativas que buscan o que ya han implementado un método alternativo a este. En ocasiones, las empresas de transporte anuncian por medio de sus redes sociales la posibilidad de adquirir boletos de viaje a través de aplicaciones de terceros como WhatsApp, lo que presenta varios inconvenientes en regularización, optimización y seguridad tanto como para el cliente como para la empresa.

Por su parte, la boletería electrónica en el país cada vez cuenta con más acogida entre los ecuatorianos y, de hecho, el mercado de servicios resulta ser el mercado más popular para la boletería electrónica en el país. [2]

Además, la reciente pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 propició en el Ecuador la disponibilidad de servicio de internet en los hogares, reduciendo así la brecha digital considerablemente. [3]. Todo esto indica que los actuales y los nuevos sistemas de boletería electrónica deben ser accesibles y nada complejos de usar puesto que el Ecuador, como el resto del mundo, apunta cada día a una economía más digital.

La cooperativa de Servicio Automotorizado Nacional de Transporte Ambateño (SANTA), con sede principal en Ambato, es una de las cooperativas de transporte terrestre interprovincial del país que por el momento no dispone de un método para la adquisición de boletos de buses que implique una aplicación móvil con un sistema de boletería electrónica, lo que supone para la empresa una inexistente presencia en el mercado electrónico y digital, colocando a esta en clara desventaja competitiva con respecto a aquellas empresas que tienen planeado o que ya han integrado un sistema de boletería electrónico.

Por ello, resulta pertinente llevar un paso más allá su infraestructura tecnológica al implementar una aplicación móvil que permita un sistema ágil y cómodo para que clientes puedan adquirir sus boletos de buses, a través de una satisfactoria y personalizada experiencia de compra

1.2. Antecedentes investigativos

Tras un proceso de lectura de varios proyectos de investigación en diversos repositorios de diferentes universidades y revistas, se destacan los siguientes antecedentes que guardan profunda relación con el tema presente.

En su idea, el autor Altamirano Guerra Marcos [4] presenta su proyecto de una aplicación móvil para la adquisición de boletos en línea en una cooperativa de transporte. El autor destaca el uso de metodologías como son Lean y XP para la optimización de procesos y el desarrollo del proyecto, lo que ha permitido la implantación exitosa de la aplicación móvil y un aumento en el potencial comercial de la cooperativa.

Bajaña Prealta Fausto Iván [5], en su proyecto de investigación realiza procesos de investigación para la comprobación de la viabilidad de un proyecto de software con boletería electrónica e implementa Paymentez, una solución de facturación electrónica segura y sencilla para los comercios del Ecuador que ha concluido ser efectiva para el modelo de negocio.

El autor Vargas Figueroa Andrew [6], en su tesis llevó a cabo un proceso de recolección de información y opinión mediante encuestas, sobre los códigos QR y el potencial que estos presentan como sustitutos de los boletos de viaje físicos. Concluyó que la población de la región muestra gran interés por adoptar esta tecnología. Este concepto resulta de gran implicación para el presente proyecto ya que de este modo se podrían ahorrar recursos físicos como son la impresión de boletos de viaje.

Ramonsito B.Adducul e Ian Monel C. Adducul [7] desarrollaron un proyecto de investigación que discutía el uso del estándar ISO 9126 para la evaluación de la calidad de un producto de software. Los resultados extraídos del estudio son los diferentes problemas que se deben afrontar a la hora de desarrollar un sistema como es una aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de buses y concluye señalando todas las convenientes mejoras que supone para una empresa integrar dicho sistema.

Un caso de estudio llevado a cabo por Gopaul Darshini, Sandhya Armoogum y Geerish Suddul [8], desembocó en el desarrollo de un framework propuesto que permita

implementar de manera óptima una aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de bus en la región. Para determinar su viabilidad social, técnica y operativa se emplearon instrumentos de recolección de datos como son las encuestas. El caso de estudio concluyó que el interés del público por adoptar estos sistemas es sumamente alto. Ya sea en una región con una infraestructura avanzada o de bajo nivel, la implementación de sistemas de boletería electrónica para la compra boletos de viaje es un desbloqueo del potencial mercantil para cualquier empresa que logre adoptarlo.

1.3. Fundamentación teórica

▪ Aplicaciones y servicios

Son aplicaciones todas aquellas soluciones de software que, tras haberse especificado un conjunto de pasos procedimentales, resuelven una problemática o consiguen mejores resultados en el ambiente para el que han sido diseñados. Los servicios, principalmente servicios WEB, constituyen un programa informático y le otorgan a este de funciones y cualidades relevantes para el desarrollador. [9]

▪ Aplicación móvil

Son un tipo de aplicaciones de software que están destinadas a operar en teléfonos inteligentes, tabletas o dispositivos similares. A principios de 2004, las aplicaciones móviles empezaron a surgir como un nuevo campo del desarrollo de software y, conforme los dispositivos móviles fueron adquiriendo mejoras de hardware y usabilidad, las aplicaciones también avanzaron tecnológicamente. [10]

▪ Desarrollo de software

Metodologías y estándares cooperan juntas para la producción de soluciones de software. Al ser el software un recurso lógico se refiere a su proceso de origen como un desarrollo y no como una fabricación o creación, y a los partícipes de este concepto como desarrolladores/as. [11]

- **Ingeniería de software**

Descubre y resuelve problemas a través del uso de sistemas de software. Centra un conjunto de métodos y técnicas para el planteamiento, el desarrollo y el mantenimiento de este tipo de proyectos. Según Bohem (1976), *“Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software.”* [11]

- **Metodología ágil**

Una metodología ágil se refiere al conjunto de prácticas y pasos a seguir para llevar a cabo el desarrollo de un producto de software cuyos requerimientos van cambiando conforme al transcurso del desarrollo. Estas metodologías tienen como principal ventaja la entrega temprana de un producto funcional y ajustado al cliente. Sus principios ágiles, en resumen, dictan que son las personas motivadas y maduras las que desarrollan un producto efectivo y valioso. [12]

- **Flutter**

Flutter es un kit de desarrollo de software (SDK) creado por Google que está orientado en el diseño de interfaces nativas para sistemas iOS y Android. Es uno de los frameworks multiplataforma más eficientes ya que ejecuta el código directamente en el procesador, sin realizar una compilación en bridge. Hace uso de un lenguaje de programación multiplataforma llamado Dart. [13]

- **Dart**

Dart es un lenguaje desarrollado por Google que está enfocado a la programación orientada a objetos y al desarrollo multiplataforma. Es de código abierto. Google apuesta firmemente por hacer de Dart el lenguaje prioritario y oficial para los distintos frameworks que han desarrollado. [13]

- **Firestore**

Firestore es una plataforma integral propiedad de Google, que opera como un sistema backend que brinda a los desarrolladores un conjunto de herramientas lógicas y servicios para construir aplicaciones móviles de alta calidad, escalables y complejas. [14]

- **NoSQL**

Término que refiere a bases de datos no relacionales, diseñadas para almacenar y recuperar datos de manera adaptable y escalable. A diferencia de las bases de datos relacionales tradicionales, NoSQL no utiliza tablas y esquemas fijos, sino que permite el uso de estructuras de datos más flexibles como documentos, grafos o pares clave-valor. Estas bases de datos son adecuadas para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados o semiestructurados. Firestore, uno de los servicios de Firebase hace uso de este tipo de bases de datos. [15]

- **Sistema**

Un sistema se refiere al conjunto organizado de componentes interrelacionados que interactúan entre sí para desarrollar una función específica. Este conjunto de componentes puede incluir elementos físicos, como hardware y dispositivos, así como elementos abstractos, como software, datos, procedimientos y personas especializadas. Un sistema se caracteriza por su estructura, comportamiento y relaciones internas, que se diseñan y organizan de manera coherente para cumplir con los requerimientos y necesidades establecidas. [16]

- **Sistemas de boletería electrónica**

Los boletos en este sistema adquieren un formato electrónico mientras siguen conservando su validez y representan el derecho temporal de acceso a los servicios de transporte proporcionados por la empresa. Estos boletos electrónicos se almacenan como registros en una base de datos centralizada, asegurando su disponibilidad y facilidad de gestión.

- **Sistemas de facturación electrónica**

Según la legislación ecuatoriana, la facturación electrónica es toda actividad en la que existe un *“conjunto de registros lógicos archivados en soportes susceptibles de ser leídos por equipos electrónicos de procesamiento de datos que documentan la transferencia de bienes y servicios, cumpliendo con los requisitos exigidos por las Leyes Tributarias, Mercantiles y más normas y reglamentos vigentes”*. [17]

- **Compra de boletos de viaje**

Principal fuente de ingresos de una empresa con el modelo de negocio enfocado en el transporte terrestre, marítimo o aéreo de personas. Cuando un cliente adquiere un boleto de viaje obtiene un derecho de uso transitorio sobre ciertos recursos vehiculares de la empresa.

- **Adquisición de servicios**

Un proceso de venta es determinado por la utilidad o las utilidades que se están intercambiando. Esta utilidad puede ser un producto material o un servicio inmaterial con más capacidades de adaptación para las necesidades de un cliente. Estos servicios, por su propia naturaleza, cuentan con sus propias técnicas y metodologías orientadas al máximo rendimiento de sus adquisiciones por parte de clientes. [18]

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Implantar una aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de buses en la cooperativa de transporte terrestre interprovincial SANTA.

1.4.2. Objetivos específicos


- Analizar los inconvenientes que los clientes experimentan durante la compra física de boletos de viaje.
- Diseñar un sistema de pagos para la boletería electrónica adecuado para el modelo de negocio en la aplicación móvil.
- Desarrollar una aplicación móvil que permita la compra de boletos de viaje mediante boletería electrónica en la cooperativa de transporte terrestre interprovincial SANTA.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA


2.1. Materiales

Los materiales empleados para el desarrollo de la investigación constan de 3 guías de entrevistas para personal de la cooperativa y de una encuesta para clientes.

- **Guía de entrevista para directivo (7 preguntas)**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894, Correo Electrónico: carrera.sistemas@uta.edu.ec
Ambato - Ecuador



El objetivo de la entrevista con el directivo es obtener información detallada sobre los problemas y desafíos que enfrentan los clientes al adquirir boletos de manera presencial. El análisis de esta información permitiría proporcionar una experiencia más satisfactoria para los clientes a través del desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica.

Guía de entrevista a directivo

| Preguntas | Respuestas | Observaciones |
|--|------------|---------------|
| 1. ¿Qué medidas ha implementado la empresa para mejorar la experiencia de compra de boletos de manera presencial o digital? | | |
| 2. ¿Cuenta la empresa con la capacidad de atender a todos los clientes que adquieren sus boletos de manera presencial? | | |
| 3. ¿La empresa ha realizado encuestas para conocer mejor las necesidades y preferencias de los clientes que compran boletos de manera presencial? En caso afirmativo, ¿qué información se ha obtenido? | | |
| 4. ¿La empresa ha considerado la posibilidad de implementar nuevas tecnologías o métodos de pago para facilitar la compra de boletos de manera presencial? Si es así, ¿cuáles son estas tecnologías o métodos de pago? | | |
| 5. ¿Qué tecnologías están usando actualmente? | | |
| 6. Durante el período de confinamiento por COVID-19, ¿el servicio de ventanillas continuó? ¿cómo se manejó la situación? | | |
| 7. ¿Considera que una aplicación móvil para comprar boletos de viaje resolvería muchos problemas que los clientes enfrentan a la hora de comprarlos de manera presencial? | | |

Conclusiones

Figura 1. Guía de entrevista para directivo

Elaborado por: el investigador.

▪ **Guía de entrevista para personal de ventanillas (5 preguntas)**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894. Correo Electrónico: carrera.sistemas@uta.edu.ec
Ambato - Ecuador

El objetivo de las entrevistas con el personal de ventanillas es obtener información detallada sobre los problemas y desafíos que enfrentan los clientes al adquirir boletos de manera presencial. El análisis de esta información permitiría proporcionar una experiencia más satisfactoria para los clientes a través del desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica.

Guía de entrevista al personal de ventanillas

| Preguntas | Respuestas | Observaciones |
|---|------------|---------------|
| 1. ¿Cuáles son los principales problemas que han identificado en relación a la compra de boletos en persona por parte de los clientes? | | |
| 2. ¿Qué tipo de comentarios han recibido por parte de ellos? | | |
| 3. ¿Sugiere de algunas medidas para mejorar el proceso de venta de boletos de manera presencial? | | |
| 4. ¿Ofrecen diferentes métodos de pago? En caso afirmativo, ¿cuáles son los métodos de pago preferidos por los clientes? | | |
| 5. ¿Considera que una aplicación móvil para comprar boletos de viaje resolvería muchos problemas que los clientes enfrentan a la hora de comprarlos de manera presencial? | | |

Conclusiones

Figura 2. Guía de entrevista para personal de ventanillas

Elaborado por: el investigador.

▪ **Guía de entrevista para chóferes (6 preguntas)**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
 CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



Cda. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894. Correo Electrónico: carrera.sistemas@uta.edu.ec
 Ambato - Ecuador

El objetivo de las entrevistas con chóferes es obtener información detallada sobre los problemas y desafíos que enfrentan los clientes al adquirir boletos de manera presencial. El análisis de esta información permitiría proporcionar una experiencia más satisfactoria para los clientes a través del desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica.

Guía de entrevista a chóferes

| Preguntas | Respuestas | Observaciones |
|---|------------|---------------|
| 1. ¿Es habitual que los clientes compren sus boletos de transporte a través del personal de la unidad de transporte? | | |
| 2. ¿Enfrenta usted problemas con los clientes a razón de los boletos físicos? (Ej: El cliente pierde el boleto y le solicita ayuda, boletos falsos). | | |
| 3. ¿Cómo controlan que todos los pasajeros estén en la unidad? | | |
| 4. ¿Qué problemas le causa el actual método para la revisión de pasajeros en la unidad? En caso de haber problemas, ¿cómo los manejan? | | |
| 5. ¿Sugiere alguna acción a tomar para ayudar a mitigar estos problemas? | | |
| 6. ¿Considera que una aplicación móvil para comprar boletos de viaje resolvería muchos problemas que los clientes enfrentan a la hora de comprarlos de manera presencial? | | |

Conclusiones

Figura 3. Guía de entrevista para chóferes

Elaborado por: el investigador.

▪ **Encuesta para clientes (10 preguntas)**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
 CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Cdla. Universitaria (Predios Huachi) / Casilla 334 / Telefax: 03-2851894, Correo Electrónico: carrera.sistemas@uta.edu.ec
 Ambato - Ecuador



Estimado cliente:

El objetivo de esta encuesta es recoger información sobre los problemas que han experimentado los clientes al adquirir boletos de manera presencial, con el fin de mejorar el servicio y de proporcionar una experiencia más satisfactoria a través del desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica. Agradecemos su colaboración.

Encuesta para el análisis de los problemas que los clientes enfrentan a la hora de adquirir sus boletos de viaje de manera presencial

| | |
|--|--|
| Seleccione una | |
| 1. ¿Con qué frecuencia adquirió sus boletos de manera presencial en los últimos 6 meses? | <input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/> Cuatro o cinco veces al mes <input type="checkbox"/> Dos o tres veces a la semana <input type="checkbox"/> En muy pocas ocasiones |
| Selecciona una o varias | |
| 2. ¿Cuáles de estos problemas ha experimentado alguna vez a la hora de comprar un boleto de viaje de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Larga fila de espera <input type="checkbox"/> Pérdida del boleto físico <input type="checkbox"/> Horarios de ventanillas poco convenientes para usted <input type="checkbox"/> Dificultades a la hora de encontrar horarios y destinos disponible <input type="checkbox"/> Problemas con la calidad del servicio prestado (Ej: Trato descortés) <input type="checkbox"/> Dificultades de comunicación por diversos motivos (Ej: Barrera lingüística y cultural) |
| Seleccione una | |
| 3. ¿Cuál es el tiempo medio para adquirir sus boletos de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Entre 5 y 15 minutos <input type="checkbox"/> Más de 30 minutos <input type="checkbox"/> Entre 15 y 30 minutos |
| 4. ¿Le resulta incómodo tener que adquirir sus boletos de viaje de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| 5. ¿Le molesta cuando hay mucha gente en la ventanilla? | <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| 6. ¿Está satisfecho con adquirir sus boletos de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| 7. ¿Considera que una aplicación móvil para comprar boletos de viaje resolvería muchos problemas de comprarlos de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| 8. ¿Ha tenido algún otro problema al comprar boletos de viaje de manera presencial? | <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |
| En caso de sí, ¿cuáles? | |
| _____ | |
| _____ | |

Figura 4. Encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de la investigación

▪ Investigación de campo

Al conocerse el espacio físico en el que el problema tiene lugar, fue posible sumergirse y recoger información útil a través de entrevistas y encuestas. La información recogida es vital para el correcto y pleno desarrollo del presente proyecto puesto que se busca conocer las causas de los problemas y comunicar soluciones a estos mediante una aplicación móvil con boletería electrónica.

2.2.2. Población y muestra

Se empleó una población total de 50 clientes y 10 miembros del personal de la cooperativa SANTA a quienes se les aplicaron herramientas de encuesta y entrevista respectivamente. Estos participantes fueron seleccionados como representantes clave de los diferentes roles y responsabilidades en la prestación de servicios de transporte de la cooperativa.

| Grupo de población | Número | Porcentaje |
|------------------------|--------|------------|
| Personal directivo | 1 | 1.6 % |
| Personal de ventanilla | 3 | 5.0 % |
| Chóferes | 6 | 10.0 % |
| Cientes jóvenes | 25 | 41.7 % |
| Cientes adultos | 25 | 41.7 % |
| Total | 60 | 100.0 % |

Tabla 1. Población

Elaborado por: el investigador.

No es pertinente emplear técnicas de muestreo en los grupos de población ya que estos representan un número de personas ya adecuado a los recursos y los requerimientos de la investigación. [19]

2.2.3 Recolección de información

La recolección de información y la aplicación de herramientas de investigación se llevaron a cabo de manera presencial en la sede de la cooperativa SANTA. Se aplicaron encuestas a una población de 50 clientes anónimos que recientemente habían adquirido boletos de viaje en las ventanillas de la cooperativa SANTA, mientras que las entrevistas se realizaron a personal anónimo de la cooperativa que ocupaba los cargos de directivo, chófer y de ventanillas respectivamente.

Los resultados de las entrevistas expuestos a continuación no son palabras textuales de los entrevistados, sino que su redacción fue ajustada para el contexto de investigación que se desarrolla.

Entrevista al directivo

Las preguntas se encuentran detalladas en la *Figura 1*. Guía de entrevista para directivo, del apartado de Materiales.

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|--|---|
| 1 | Estamos trabajando en ello. Ahora, el tiempo de los clientes es el principal problema. Muchos tienen una vida tan agitada y ajetreada que permitirles comprar boletos desde su casa sería lo más lógico. | La síntesis de la respuesta da a entender que el entrevistado conoce de los principales problemas que los clientes tienen a la hora de adquirir boletos de manera presencial. |
| 2 | Efectivamente, no hemos tenido ningún problema al respecto. | En días de feriados, esta capacidad suele verse mermada por la gran demanda de servicios de transporte. |

| | | |
|---|--|--|
| 3 | Durante mi administración no se han realizado ninguna de estas actividades. Mi administración tiene el periodo 2022 – 2023. | |
| 4 | ¡Efectivamente! Tenemos en desarrollo una aplicación web para la venta de boletos de viaje y hemos implementado la aplicación DeUna! Pronto incorporaremos DeUna! porque las transferencias eran el método de pago más popular entre los clientes. Además, PayPal es muy popular por lo que es importante tenerlo en cuenta. | El uso del efectivo para el pago de servicios es cada vez menor en el país. Por ello, soluciones como la aplicación DeUna! resultan ser una medida viable. |
| 5 | DeUna! sería la única tecnología que hemos integrado, pero estamos trabajando en una página web para la venta de boletos. | |
| 6 | El servicio de ventanillas estuvo fuera de operación durante las primeras olas. Cuando el transporte de pasajeros pasó a ser restringido, estas fueron recuperando sus funciones. | Durante el tiempo que el transporte de pasajeros fue restringido, existía el problema de las multitudes en espacios cerrados que buscaban adquirir boletos de manera presencial. |
| 7 | ¡Claro! Muy de acuerdo con ello. Es el siguiente paso que queremos tomar. | |

| Conclusión |
|---|
| La dirección de la cooperativa conoce de los problemas que los clientes enfrentan a la hora de adquirir sus boletos de manera presencial. Aprendieron mucho tras el estado de alarma provocado por la COVID-19. Los clientes cada vez usan menos efectivo y buscan soluciones más cómodas y convenientes para ellos a la hora de adquirir sus boletos de viaje. |

Tabla 2. Resultados de la entrevista al directivo

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a ventanillas

Las preguntas se encuentran detalladas en la *Figura 2.*, del apartado de Materiales.

Entrevista a personal de ventanilla 1

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|--|
| 1 | Cuando esperan por mucho tiempo, los clientes suelen irritarse y el trato con ellos es complicado. | Las largas filas y los tiempos medios para la adquisición de los boletos de viaje provocan en el cliente una profunda insatisfacción con el servicio provisto. |
| 2 | Muchos intentan pagar sin efectivo, mediante otros métodos que no disponemos y no podemos ayudarlos. | |
| 3 | Sería conveniente contar con puntos de ventas automáticos para la venta de boletos de viaje. Varios de ellos. | |

| | | |
|---|---|--|
| 4 | Ofrecemos solamente pagos en efectivo, pero suelen demandarnos realizar el pago en transferencia o con tarjeta, principalmente los clientes extranjeros. | |
| 5 | Estoy muy de acuerdo. El personal de ventanilla nos ocupamos más de las encomiendas por lo que dejar de atender la venta presencial de boletos de viaje nos ahorraría más tiempo. | El personal de ventanillas emplea la mayor parte de su tiempo en el servicio de encomiendas, el servicio más popular entre los clientes. |
| Conclusión | | |
| La falta de calidad en el servicio prestado por la venta presencial de boletos de viaje provoca a menudo insatisfacción e irritación en el cliente, por lo que es importante poder ofrecerles una alternativa de alta accesibilidad y comodidad. Además, reduciría la compra de boletos de viaje de manera presencial lo que permitiría al personal de ventanilla concentrarse en el servicio de encomiendas. | | |

Tabla 3. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 1

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a personal de ventanilla 2

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|--|
| 1 | Por supuesto, en ocasiones el idioma es un problema. La forma de pago también, muchas personas desean no pagar en efectivo. | Es común que los clientes no lleven efectivo consigo por los peligros e incomodidades que esto representa. La barrera del idioma es un gran problema para aquellos clientes extranjeros. |
| 2 | Suele comunicarnos que existen pocos turnos de viaje. Que deberíamos incluir más destinos y horarios de salida. | |
| 3 | Pienso en el caso del idioma. Cuando un cliente habla un idioma muy diferente al español no sabemos cómo actuar. | |
| 4 | Solo en efectivo. Nos suelen solicitar hacer el pago del boleto de viaje a través de una transferencia bancaria o con tarjeta. | |
| 5 | ¡Claro! En ocasiones, no disponen del tiempo adecuado para realizar la compra con anticipación. También sería una excelente idea integrar variedad de idiomas en la aplicación móvil. | |

| Conclusión |
|--|
| El personal de ventanillas observa directamente muchos de los problemas que los clientes enfrentan cuando adquieren sus boletos con ellos. Uno de estos problemas más principales es el no poder atender a clientes de otros idiomas, resultando en un trato injusto y discriminatorio para ellos. |

Tabla 4. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 2

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a personal de ventanilla 3

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|--|
| 1 | En feriados es un problema grande cuando la multitud de gente congestiona la ventanilla. También existen problemas cuando el boleto está a nombre de otra persona y este se pierde. | Es habitual que se realicen compras de boletos a nombre de otras personas que se encuentran en una ubicación diferente. El proceso actual en ventanilla que maneja estas situaciones es poco flexible. |
| 2 | Nos suelen comentar lo mismo a que mi compañero. Los turnos existentes son poco convenientes para ellos. | |
| 3 | Hacer los boletos más personales. | |
| 4 | Solo en efectivo. Suelen demandar realizar el pago en transferencia o con tarjeta. | |

| | | |
|--|---|--|
| 5 | Claro porque sería conveniente para todos ellos. Ayudaría mucho cuando un cliente desea adquirir boletos en nombre de otra persona ya que esta podría hacerlo directamente en su móvil. | |
| Conclusión | | |
| En repetidas ocasiones, un cliente no puede acercarse a la ventanilla a adquirir su boleto de viaje por lo que se ven obligados a recurrir en alguien más que los pueda ayudar. Es justo decir que aquellos que hacen uso de este método no están satisfechos con las posibilidades actuales que la cooperativa dispone para la venta de boletos de viaje. | | |

Tabla 5. Resultados de la entrevista al personal de ventanilla 3

Elaborado por: el investigador.

Entrevistas a chóferes

Las preguntas se encuentran detalladas en la *Figura 3.*, del apartado de Materiales.

Entrevista a chófer 1

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|---|
| 1 | Efectivamente. Esto suele incomodar el resto de los pasajeros. | En repetidas ocasiones, un pasajero que se sube a la unidad en medio del trayecto ocupa un asiento reservado que sí ha sido adquirido por otro cliente. |
| 2 | No, solo el caso de los clientes que se suben a la unidad en medio del viaje. | |

| | | |
|--|--|--|
| 3 | Con hojas de ruta. | Un documento físico con nula capacidad adaptación ante cualquier cambio repentino. |
| 4 | No existen problemas. | |
| 5 | No, lo lamento. No lo he pensado. | |
| 6 | Estoy muy de acuerdo, una aplicación móvil para comprar boletos sería muy bueno. | |
| Conclusión | | |
| Es bastante común recoger a pasajeros en medio del viaje, pero esto causa muchos problemas a los demás pasajeros. Aunque la aplicación móvil no convenga a la cooperativa de dejar esta práctica, puede disuadir a los clientes que se suben en medio del viaje a adquirir un boleto y, de este modo, contar con un asiento reservado. | | |

Tabla 6. Resultados de la entrevista al chófer 1

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a chófer 2

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|-------------|
| 1 | Sí, en ese momento buscamos como acomodarlo en la unidad sin incomodar al resto. | |
| 2 | Cuando un cliente pierde el boleto le pedimos la cédula y en ventanilla o la oficina buscamos una solución. | |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | A través de unas fichas llamadas hojas de ruta. Ahí se puede ver el nombre del cliente, su cédula y asiento. | |
| 4 | Cuando tenemos problemas nos ponemos en contacto con la oficina y llegamos a una solución dependiendo del tiempo. | |
| 5 | Los boletos virtuales serían de gran ayuda. | |
| 6 | Sí, también sería una ayuda para la cooperativa. | |
| Conclusión | | |
| <p>Cuando se presentan problemas con clientes o con la hoja de ruta relacionados con la venta de boletos físicos, los chóferes se comunican con la oficina directamente para llegar a una solución lo que provoca desajustes en sus horarios.</p> | | |

Tabla 7. Resultados de la entrevista al chófer 2

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a chófer 3

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|-------------|
| 1 | Eso pasa muchas veces. No nos es ningún problema para nosotros. | |

| | | |
|---|---|--|
| 2 | Lo peor que me ha pasado es que gente presenta boletos antiguos como boletos válidos para el viaje actual. Cualquier otro problema lo comunicamos con ventanilla o por teléfono a la oficina. | |
| 3 | Con hojas de ruta. | |
| 4 | En situaciones de tráfico intenso de pasajeros o cambios de última hora nos provocan problemas con la organización. | |
| 5 | Sería bueno dar a los clientes de otros métodos de adquirir boletos. Muchos de ellos no quieren pagar en efectivo sino con transferencias. | Las transferencias bancarias son la opción de pago más popular entre los clientes. |
| 6 | Sí, sería una buena idea incluir esa opción para los clientes. | |
| Conclusión | | |
| Considerando la opinión del chófer y de algunos de sus compañeros, la implementación de una aplicación móvil con boletería electrónica permitiría a la cooperativa adaptarse a las nuevas formas de pago demandadas por sus clientes. | | |

Tabla 8. Resultados de la entrevista al chófer 3

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a chófer 4

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|-------------|
| 1 | Bueno, la mayoría prefieren comprar sus boletos en ventanillas, pero si existe alguno que lo hace a través de nosotros. | |
| 2 | Sí, otro problema que enfrentamos con los boletos físicos es que a veces los clientes los compran en la ventanilla y luego tratan de cambiar el destino o la fecha del viaje. | |
| 3 | Verifico que la cantidad de pasajeros en el bus sea la correspondiente al número de boletos vendidos. Las hojas de ruta se nos entregan y ahí podemos comprobar. | |
| 4 | Es complejo cuando el pasajero no desea cooperar. Solemos pedirle de favor que se calme y no moleste a los demás pasajeros. | |
| 5 | Alguna opción con diferentes idiomas sería muy útil. Es difícil manejar la situación de un cliente que habla un idioma que no conozco. | |

| | | |
|---|--|--|
| 6 | Claro, eso ayudaría a tener un mejor control de los boletos vendidos y de los pasajeros. Sería muy conveniente para ellos. | |
| Conclusión | | |
| Los chóferes encuentran problemas debido a la venta presencial de boletos de viaje debido a la poca flexibilidad y adaptabilidad que las hojas de ruta físicas presentan. Además, se encuentran comprometidos cuando un cliente que habla un idioma diferente al español tiene un problema con su boleto. | | |

Tabla 9. Resultados de la entrevista al chófer 4

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a chófer 5

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|---|---|
| 1 | Es muy habitual porque el cliente no puede acercarse a la ventanilla para adquirir sus boletos, por muchas razones como son la falta de tiempo, que viven lejos, entre otros. | El problema más común que enfrentan los clientes es encontrar el tiempo y la ruta para poder acercarse a la ventanilla para realizar la compra de boletos de viaje. |
| 2 | No frecuentemente. | |
| 3 | Con una hoja de ruta. | |
| 4 | Revisamos con las hojas de ruta y si un boleto no consta en esta, llamamos a la oficina. | |

| | | |
|--|--|--|
| 5 | Sí, alguna aplicación móvil. | |
| 6 | Sería buena idea, pero con cierto tiempo de antelación en la compra para evitar cualquier problema de última hora. | |
| Conclusión | | |
| La falta de accesibilidad para adquirir boletos de transporte es un problema común para muchos clientes. | | |

Tabla 10. Resultados de la entrevista al chófer 5

Elaborado por: el investigador.

Entrevista a chófer 6

| Pregunta | Respuesta | Observación |
|----------|--|-------------|
| 1 | Hay clientes que realizan reservas directamente con el personal de la unidad ya que son pasajeros que se suben en medio del viaje y que no han podido acercarse a la ventanilla. | |
| 2 | No hay problema con el cliente. | |
| 3 | Con boletos de oficina y si son pasajeros de camino, con boletos de camino. | |
| 4 | No tengo problemas respecto a aquello. | |

| | | |
|---|--|--|
| 5 | Sería de gran ayuda un boleto-factura para el pasajero de camino porque suelen demandar uno. | |
| 6 | Sí, pero que funcione a la par con el resto de los sistemas. | Punto importante puesto que, de no cumplirse una integración con los sistemas actuales, la aplicación móvil pondría en riesgo la calidad del servicio para los clientes. |
| Conclusión | | |
| Una aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de viaje debe ser accesible y de fácil uso para los clientes. Debe estar integrada y operar en conjunto con los sistemas actuales con el objetivo de brindar al cliente una satisfactoria experiencia. | | |

Tabla 11. Resultados de la entrevista al chófer 6

Elaborado por: el investigador.

Encuestas a clientes

A continuación, se exponen los resultados de las encuestas a clientes.

Pregunta 1

¿Con qué frecuencia adquirió sus boletos de viaje de manera presencial en los últimos 6 meses?

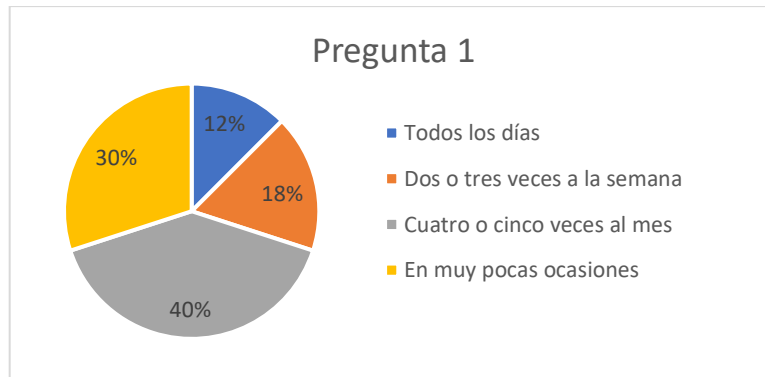


Figura 5. Resultados de la pregunta 1 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

Los resultados mostrados en la *Figura 5.*, muestran que la gran mayoría de los clientes hacen un uso recurrente de la compra de boletos de viaje de manera presencial.

Pregunta 2

¿Cuáles de estos problemas ha experimentado alguna vez a la hora de comprar boletos de viaje de manera presencial? Seleccione una o varias.

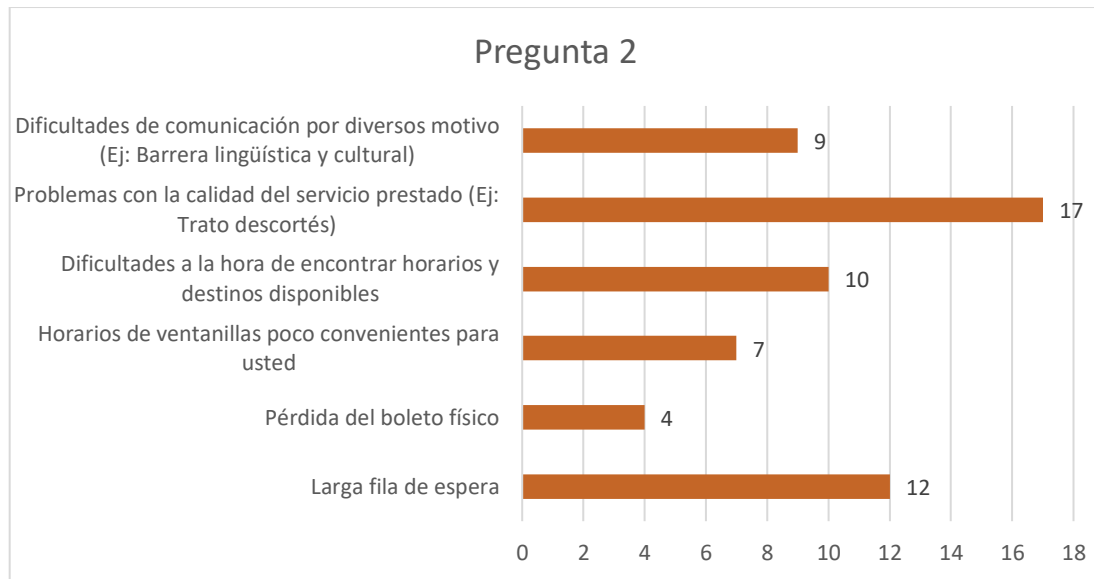


Figura 6. Resultados de la pregunta 2 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

De la *Figura 6.*, se obtiene que, entre los problemas más comunes, los más recurrentes son aquellos relacionados con la calidad del servicio prestado, las largas filas de espera habituales principalmente en feriados y la dificultad para encontrar horarios y destinos disponibles en las ventanillas. Estos resultados muestran los desafíos que afectan a los clientes en su experiencia de compra de boletos de manera presencial y como estos inconvenientes están directamente relacionados por el actual método de compra de boletos de viaje.

Pregunta 3

¿Cuál es el tiempo medio para adquirir sus boletos de manera presencial?

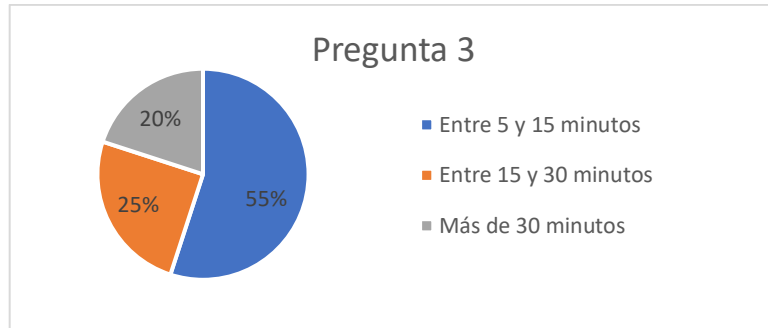


Figura 7. Resultados de la pregunta 3 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

La *Figura 7.*, revela que el tiempo más habitual que les toma a los clientes el adquirir sus boletos de viaje es de entre 5 y 15 minutos. Se demuestra que los procesos en la compra de los boletos de viaje deben agilizarse ya que un 45% de los clientes afrontan tiempos medios considerables y no tan ventajosos como el 55% restante. Cabe mencionar que este tiempo se estima en base al tiempo que esperan en fila y son atendidos.

Pregunta 4

¿Le resulta incómodo tener que adquirir sus boletos de viaje de manera presencial?

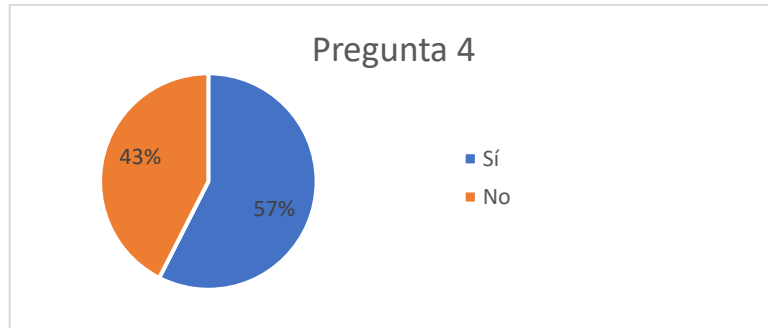


Figura 8. Resultados de la pregunta 4 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

Los resultados mostrados de la *Figura 8.*, demuestran que la mayor parte de los clientes encuentran incómodo el tener que desplazarse a la ventanilla para adquirir sus boletos de manera presencial. Por esta razón, es importante analizar otras opciones para reducir o eliminar este sentimiento de insatisfacción de los clientes, como puede ser una aplicación móvil con boletería electrónica.

Pregunta 5

¿Le molesta cuando hay mucha gente en la ventanilla?

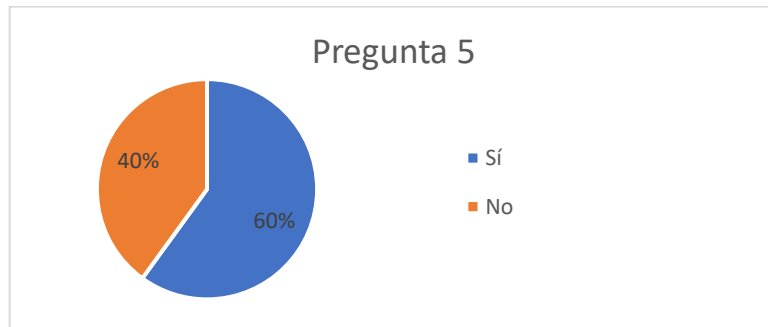


Figura 9. Resultados de la pregunta 5 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

Los resultados mostrados de la *Figura 9.*, muestran que la mayor parte de los clientes encuentran incómoda y frustrante la experiencia de las aglomeraciones de gente en un espacio reducido y que preferirían evitar este tipo de situaciones a futuro.

Pregunta 6

¿Está satisfecho/a con adquirir sus boletos de manera presencial?

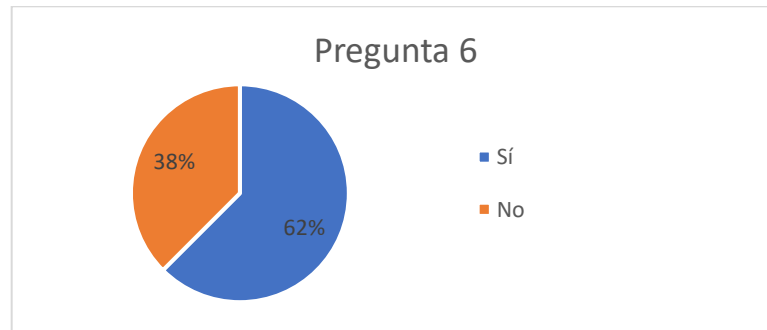


Figura 10. Resultados de la pregunta 6 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

Los resultados de la *Figura 10.*, muestra que una menor parte de los clientes perciben como insuficientes los actuales métodos que tienen a la hora de comprar boletos de viaje y se ven interesados en otros métodos de compra que les permitan ahorrarse todos los problemas que la boletería presencial conlleva. A pesar de que estos clientes representan a la minoría, no es una minoría insignificante por lo que no se debería desestimar su opinión.

Pregunta 7

¿Considera que una aplicación móvil para comprar boletos de viaje resolvería muchos problemas de comprarlos de manera presencial?

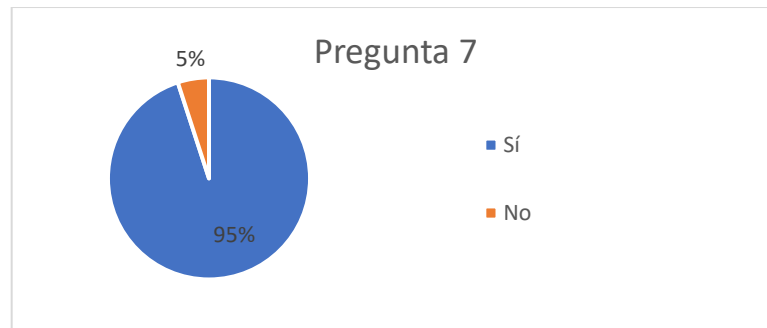


Figura 11. Resultados de la pregunta 7 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

Análisis e interpretación

La *Figura 11.*, muestra en datos que la inmensa mayoría de los clientes piensan que una aplicación con boletería electrónica resolvería muchos de los problemas e inconvenientes que tienen a la hora de adquirir sus boletos de manera presencial y que, por tanto, son proclives de hacer uso de una aplicación móvil con boletería electrónica.

Pregunta 8

¿Ha tenido algún otro problema al comprar boletos de viaje de manera presencial?

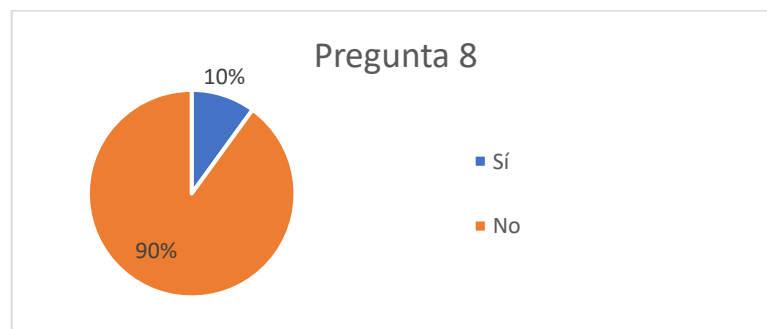


Figura 12. Resultados de la pregunta 8 en la encuesta a clientes

Elaborado por: el investigador.

En caso de sí, ¿cuáles?

Respuesta 1: “*Ojalá hubiera una opción de recibir encomiendas a domicilio.*”

Respuesta 2: “*A menudo, la gente no respeta las filas.*”

Respuesta 3: “*Es complicado comprar boletos a nombre de otras personas.*”

Análisis e interpretación

Los resultados de la *Figura 12.*, y las respuestas 1, 2 y 3 señalan que pocos clientes afrontan otros problemas más allá de los habituales y que están relacionados con la boletería presencial. Por este motivo, es importante el desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica que sirva como alternativa que permita a los clientes evitar cualquier frustración en la compra de sus boletos.

2.2.4. Procesamiento y análisis de datos

Conclusiones de la entrevista al directivo

- La dirección de la cooperativa es consciente de los problemas que los clientes tienen en la boletería presencial.
- La dirección de la cooperativa reconoce la importancia de implementar una aplicación móvil con boletería electrónica como una solución para abordar los desafíos asociados a la venta de boletos de manera presencial. Además, del potencial comercial que esta tecnología representa.

Conclusiones de las entrevistas a ventanillas

- Cuando un cliente no está satisfecho con el servicio de compra de boletos de viaje de manera presencial, adquiere una actitud desconforme y negativa hacia la cooperativa.
- Los clientes extranjeros con lenguas diferentes al español a menudo sufren un trato desigual e injusto debido a la barrera lingüística.
- Algunos clientes optan por recurrir a sus conocidos para que adquieran boletos a su nombre al no poder estos encontrar ninguna otra opción conveniente para ellos.

- Los problemas de los clientes se ven aumentados en épocas de feriados.

Conclusiones de las entrevistas a chóferes.

- Un relevante número de clientes son clientes de camino que fueron recogidos en medio del trayecto. Estos clientes optan por este método al no poder acercarse a las ventanillas porque no resultan ser un medio accesible para ellos.
- Los clientes de camino a menudo causan problemas de asientos con otros clientes que adquirieron sus boletos con antelación.
- Los choferes también enfrentan problemas relacionados con la compra de boletos de viaje de manera presencial.
- Cuando un cliente intenta adquirir un boleto de viaje a través del personal de la unidad, es habitual que intenten pagar sin efectivo y a través de otros medios.
- Algunos clientes extranjeros se ven en una situación complicada cuando solicitan ayuda al personal de la unidad debido al idioma.

Conclusiones de las encuestas a clientes.

- Un gran número de clientes hacen un uso recurrente de la boletería presencial.
- Los principales problemas que enfrentan los clientes son aquellos relacionados con la calidad del servicio prestado al momento de realizar la compra, las largas filas de espera y la dificultad de informarse sobre los horarios y destinos disponibles.
- Durante épocas de feriados, se observa un incremento significativo en las dificultades que enfrentan los clientes al adquirir sus boletos de forma presencial.
- Un número relevante de clientes no están satisfechos con el actual método para la compra de boletos de viaje.
- Más de la mitad de los clientes encuentran conveniente el uso de una aplicación móvil con boletería electrónica en lugar de la boletería presencial.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

En el capítulo II de este trabajo de investigación, se llevó a cabo una recopilación de información a través de encuestas y entrevistas. A través de este proceso, se identificaron diversos inconvenientes relacionados con los procesos de venta de los boletos de viaje, los cuales afectan principalmente a los clientes.

3.1.1. Análisis de los inconvenientes en la compra física de boletos

Con el fin de presentar la información sobre los inconvenientes de manera adecuada, se ha elaborado una tabla que detalla los problemas identificados, sus respectivas causas y se ha propuesto una solución para cada uno de ellos.

| Problema | Causa | Propuesta de solución |
|--|---|---|
| 1. Pocas opciones de pago disponibles para los clientes que deciden no llevar efectivo. | La venta de boletos de viaje acepta pagos únicamente en efectivo. | La aplicación móvil incorpora métodos de pagos diferentes y convenientes para el cliente. |
| 2. Clientes insatisfechos al momento de haber adquirido sus boletos de viaje en ventanillas. | El proceso de compra de boletos de viaje requiere de su tiempo y espacio por lo que esperan un servicio rápido y conveniente. Cuando esto no se cumple el cliente toma una actitud negativa hacia la cooperativa. | La aplicación móvil permite a los clientes la compra de boletos de viaje desde la comodidad de sus hogares y mediante métodos de pagos adecuados a ellos. |

| | | |
|--|--|--|
| 3. Una cantidad considerable de clientes presentan tiempos medios extensos a la hora de comprar sus boletos de viaje. | Las largas filas y el personal de ventanilla ocupado por el servicio de encomiendas son varias de las razones por las que los clientes deben esperar a que sean atendidos. | La aplicación móvil es un servicio ágil y accesible para los clientes que desean realizar sus compras por este medio. Los clientes escogen cuando realizar la compra. |
| 4. Clientes que hablan una lengua diferente al español obtienen una calidad del servicio menor en comparación al resto de clientes en las ventanillas. | El personal de ventanillas no dispone de la suficiente capacitación en otras lenguas diferentes al español. | La aplicación móvil dispone de alternancia en el idioma de sus textos que, además, es fácilmente expandible a futuro. |
| 5. Todos los problemas anteriores se ven intensificados en épocas de feriados. | El servicio de transporte de pasajeros es mucho más popular en fechas señaladas del año. Muchos son los clientes que se acercan y se amontonan alrededor de las ventanillas. | La aplicación móvil está a disposición de los clientes a cualquier hora del día y desde cualquier ubicación con internet por lo que pueden planear sus compras con antelación. |

Tabla 12. Procesamiento y análisis de datos

Elaborado por: el investigador

En función a lo expuesto en la *Tabla 12.*, es correspondiente incluir en el sistema de pagos de la aplicación móvil los métodos de pago vía transferencia bancaria, mediante tarjetas de débito y crédito y con la solución de cartera electrónica PayPal. Esta última sugerida por la dirección de la cooperativa debido a su confiabilidad e inmensa popularidad global.

Una vez que se ha realizado un análisis de los problemas que los clientes enfrentan al adquirir sus boletos de manera presencial, se puede desarrollar una solución efectiva

mediante una aplicación móvil con boletería electrónica que aborde directamente estos inconvenientes. Esta alternativa permitirá a los clientes emplear apenas unos minutos de su tiempo para realizar la compra, además de la libertad de realizar sus pagos de acuerdo con sus preferencias.

3.1.2. Diseño de un sistema de pagos para la aplicación móvil

El sistema de pagos es un punto crítico de la aplicación por lo que, en base a los requerimientos de los clientes que ya se conocen y el modelo de negocio de la cooperativa, es posible diseñar un sistema de pagos adecuado tanto para los clientes como para el modelo de negocio de la cooperativa.

3.1.2.1. Modelo de negocio de la cooperativa SANTA

La cooperativa opera en el sector del transporte terrestre, ofreciendo servicios de viajes en buses entre diferentes ciudades del país. Su modelo de negocio se basa en proporcionar a los clientes una experiencia de viaje segura y cómoda a través de rutas por todo el país del Ecuador.

El segmento de mercado al que se dirige la cooperativa son el transporte de pasajeros y encomiendas. Se enfocan en atender tanto a clientes locales como a aquellos provenientes de otras regiones, brindándoles opciones de horarios flexibles y rutas que cubren un amplio territorio.

La propuesta de valor de la cooperativa radica en su compromiso con la puntualidad, la seguridad y un excelente servicio al cliente. Los conductores son profesionales capacitados y responsables, que brindan una atención amigable y respetuosa a los pasajeros.

En cuanto a la estrategia de ingresos, la cooperativa genera sus ganancias a través de la venta de boletos de viaje que pueden adquirirse en las ventanillas de las terminales de transporte, y el servicio de encomiendas que es atendido igualmente por ventanillas.

La estructura de costos de la cooperativa incluye gastos relacionados con la operación y mantenimiento de la flota de buses, salarios del personal, combustible y seguros. A pesar

de estos costos, la cooperativa busca mantener precios competitivos y accesibles para los pasajeros, ofreciendo una relación calidad-precio atractiva.

El modelo de distribución actual de la empresa se encuentra limitado debido a que su única opción de canal de venta es a través de ventanillas físicas. Sin embargo, este canal físico se ve relegado frente a las oportunidades que brindan los canales virtuales.

3.1.2.2. Análisis comparativo de pasarelas de pagos

En Ecuador existe una gran variedad de pasarelas para la gestión de pagos virtuales que cuentan con las funcionalidades y seguridades adecuadas para el presente diseño del sistema de pago. Nuvei, Datafast y PagoPlux son pasarelas de pagos muy populares y confiables en el Ecuador. Y han sido seleccionadas para su comparación en base a los siguientes criterios técnicos.

| Criterio técnico | Nuvei | Datafast | PagoPlux |
|--------------------------------|--|--|---|
| Disponibilidad | Disponible en todo el Ecuador. | Disponible en todo el Ecuador. | Disponible en todo el Ecuador. |
| Aliados financieros nacionales | No mantienen una relación de afiliación con ningún agente financiero del país. | Pasarela de pagos predeterminada por el Banco del Pichincha. | Apoyados por los principales bancos del país; Banco del Pichincha, Banco Guayaquil, Banco General Rumiñahui y el Banco de Loja. |
| Seguridad | Cumple con las normativas y legislaciones aplicadas por el estándar PCI DSS. | Cumple con las normativas y legislaciones aplicadas por el estándar PCI DSS. | Cumple con las normativas y legislaciones aplicadas por el estándar PCI DSS. |

| | | | |
|----------------|---|---|--|
| Compatibilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidad completa con dispositivos Android. - SDK de Flutter desactualizado. | <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidad completa con dispositivos Android. - SDK compatible con Flutter. | <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidad completa con dispositivos Android. - SDK compatible, ajustado y actualizado al framework Flutter. |
| Documentación | <ul style="list-style-type: none"> - Documentación de la API desactualizada y sin ejemplos de la integración móvil. | <ul style="list-style-type: none"> - Documentación de la API extensa, detallada y con ejemplos en varias tecnologías (incluida Flutter). | <ul style="list-style-type: none"> - Documentación de la API limitada y con poca variedad de ejemplos en diferentes tecnologías. |
| Comisiones | <ul style="list-style-type: none"> - Pagos con tarjetas de crédito: 1.50 % + IVA * valor de la transacción - Pagos con tarjetas de débito: 0.50 % + IVA * valor de la transacción - Cualquier otra vía: 3.99 % o \$ 1.50 | <ul style="list-style-type: none"> - Pago mediante débito: 2.25 % - Pago mediante crédito corriente: 4.48 % | <ul style="list-style-type: none"> - Inversión inicial de \$ 100 - Pagos con tarjetas de crédito: 1.50 % + IVA - Pagos con tarjetas de débito: 0.50 % + IVA |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| Métodos e instrumentos de pago | - Transferencias bancarias. - Tarjetas de débito y crédito (Visa, Mastercard, Diners, Discovery, Amex, Alia y Unionpay). | - Transferencias bancarias. - Tarjetas de débito y crédito (Visa, Mastercard, Diners, Discovery y Amex). - Pagos presenciales. - Facturación electrónica. | - Transferencias bancarias. - Tarjetas de débito y crédito (Visa, Mastercard, Diners, Discovery y Amex). - Facturación electrónica. |
| Entorno de pruebas | - Entorno de pruebas de acceso restringido. | - Aunque limitado, dispone de un entorno de pruebas de libre acceso. | - Sin entorno de pruebas disponible. |

Tabla 13. Tabla comparativa de pasarelas de pagos

Elaborado por: el investigador.

Tras realizar un análisis y comparación de las diferentes pasarelas de pagos en la *Tabla 14.*, se ha determinado que la pasarela de pagos Datafast es la elección más adecuada para el presente proyecto. Fundamentado por:

- **Comisiones más asequibles que la competencia:** Esto es especialmente relevante, ya que permitirá optimizar los costos asociados al procesamiento de pagos, beneficiando tanto a la empresa como a los usuarios finales.
- **Calidad y profundidad de la documentación:** La información técnica detallada y claramente explicada facilita significativamente el proceso de integración de la pasarela de pagos en la aplicación móvil. Esto garantiza una implementación más eficiente.

- **Amplia gama de métodos e instrumentos de pagos:** La disponibilidad de opciones como transferencias bancarias, tarjetas de débito y crédito, brindará a los usuarios una mayor flexibilidad y comodidad al realizar sus transacciones.
- **Disponibilidad de un entorno de pruebas:** Disponer de un entorno de pruebas de acceso libre es una gran ventaja ya que hace posible vincular la aplicación móvil con este entorno y simular transacciones que tengan un efecto nulo en los procesos reales y de producción de la cooperativa o de la pasarela de pagos.

3.1.2.3. Cartera electrónica

PayPal es una plataforma de pagos muy popular en Ecuador y el escogido para cumplir con la función de cartera electrónica para el presente diseño de un sistema de pagos. Las razones son:

- **Popularidad mundial:** PayPal es una de las plataformas de pago más reconocidas y utilizadas a nivel mundial. Su amplia aceptación le otorga un reconocimiento y confianza que los clientes potenciales valoran.
- **Seguridad y protección:** PayPal se destaca por la seriedad que la seguridad que les dan a sus transacciones. Su avanzado sistema de protección de compradores y vendedores, así como la opción de reembolsos, proporcionan un sentimiento de seguridad para los usuarios.
- **Facilidad de uso y accesibilidad:** PayPal cuenta con una interfaz amigable para el usuario debido a lo intuitiva y simple que esta es. Además, cualquier persona puede registrarse a PayPal y poder disfrutar de todos los servicios que esta cartera electrónica presenta.
- **Integración sencilla:** PayPal ofrece una variedad de herramientas y APIs que permiten una integración ágil con la aplicación móvil. Y su documentación es amplia, sencilla y contiene ejemplos de código para casi cualquier plataforma de desarrollo compatible.

3.1.2.4. Diseño del sistema de pagos

Un sistema de pagos se compone de diferentes elementos que trabajan en conjunto para facilitar la circulación de dinero y el cumplimiento de las obligaciones económicas derivadas de las transacciones realizadas por los agentes económicos. Estos elementos son:

- **Instrumentos:** Permiten realizar transacciones de pago de diversas formas, brindando opciones y comodidad a los involucrados en la transacción económica.
- **Procesos:** El proceso de compensación implica el ajuste y el equilibrio de los flujos de dinero entre las instituciones financieras y los participantes del sistema, mientras que el proceso de liquidación se refiere a la transferencia efectiva de los fondos entre las cuentas de los involucrados en la transacción económica.
- **Canales:** Estos canales incluyen la oficina bancaria, el cajero automático, el punto de venta, el teléfono móvil, Internet, entre otros. Cada canal ofrece diferentes opciones y comodidades para realizar pagos, adaptándose a las necesidades y preferencias de los involucrados en la transacción económica.

El adecuado funcionamiento de estos tres componentes es fundamental para mantener la estabilidad, seguridad, eficiencia y satisfacción de los agentes económicos involucrados.

El diseño de un sistema de pagos para una aplicación móvil con boletería electrónica que se ajuste a los requerimientos de los clientes y al modelo de negocio de la cooperativa se corresponde a cumplir con las siguientes características.

| Instrumentos | Procesos | Vías |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo móvil. - Factura electrónica. - Transferencia bancaria. - Tarjeta de débito. - Tarjeta de crédito. - Pagos electrónicos. | <ul style="list-style-type: none"> - Autorización de procesos confiable. - Compensación directa y de costos mínimos. - Liquidación íntegra. - Gestión de riesgos eficiente. - Cumplimiento normativo ajustado a la legislación ecuatoriana. | <ul style="list-style-type: none"> - Pagos con dispositivos móviles. - Pagos electrónicos. |

Tabla 14. Diseño del sistema de pagos

Elaborado por: el investigador

Las características expuestas en la *Tabla 13.*, en conjunto con la selección de una pasarela de pagos y de una solución de cartera electrónica permiten desarrollar un flujograma representativo del sistema de pagos adecuado a las exigencias de los clientes y los requerimientos de la cooperativa. En este flujograma también se señalan las plataformas que asegurarán la validez y seguridad a cada método de pago.

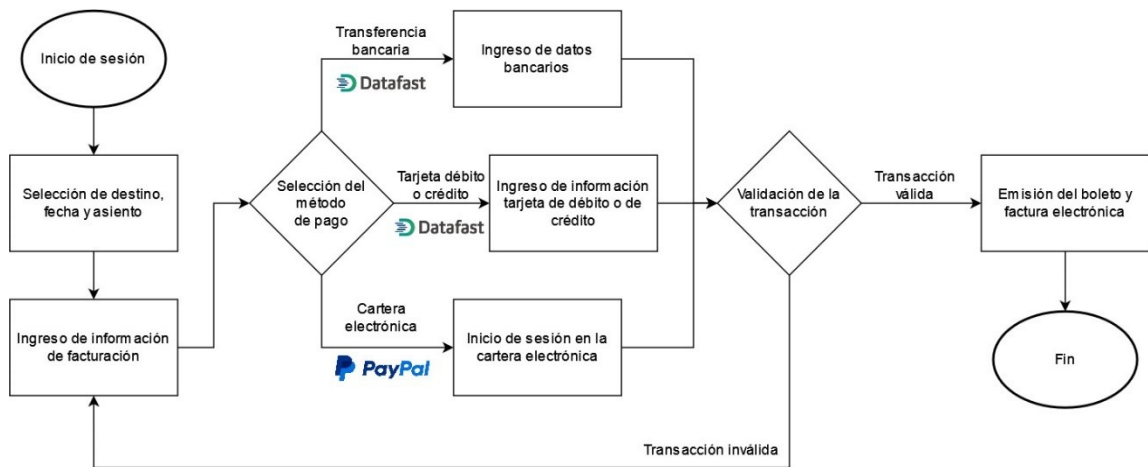


Figura 13. Flujograma del sistema de pagos

Elaborado por: el investigador

3.1.3. Desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica

3.1.3.1. Framework de desarrollo

El framework de desarrollo es una parte fundamental del proceso de creación de la aplicación, ya que proporciona una base estructurada y herramientas que facilitan el diseño, implementación y mantenimiento del producto de software. Para el presente proyecto, se ha seleccionado Flutter como la herramienta clave para cumplir con los objetivos de eficiencia, usabilidad y accesibilidad en la aplicación, garantizando así una experiencia satisfactoria para los clientes.

Flutter es un framework conocido por su amplia gama de componentes y funcionalidades que se adaptan a las necesidades específicas del proyecto. Su elección se basa en su capacidad para proporcionar una arquitectura robusta, un flujo de desarrollo eficiente y una alta compatibilidad con los sistemas operativos móviles Android e iOS, así como con las diferentes resoluciones de pantalla que estos presentan. Además, Flutter se destaca por su enfoque en el desarrollo multiplataforma, lo que permite la creación de una única base de código que puede utilizarse en diferentes sistemas operativos móviles.

Al optar por Flutter, se aprovecha la amplia documentación y el soporte en línea disponible, lo que facilita el aprendizaje y la resolución de problemas durante el

desarrollo. Además, el uso de un framework multiplataforma como Flutter sienta las bases para futuras implementaciones en sistemas iOS, lo que brinda escalabilidad al proyecto.

3.1.3.2. Análisis comparativo de metodologías ágiles de desarrollo

| Metodología / Criterio | KanBan | Mobile-D | Crystal Clear |
|-------------------------------|---|--|--|
| Tamaño del equipo | Pequeño | Pequeño | Pequeño |
| Tiempo de desarrollo | Corto | Corto | Corto |
| Orientación | Gestión de tareas | Prácticas de desarrollo móvil | Comunicación del equipo |
| Interacción con clientes | Alta | Media | Media |
| Fases | <ul style="list-style-type: none"> - Por hacer - Haciendo - En revisión - Hecho | <ul style="list-style-type: none"> - Exploración - Iniciación - Producción - Estabilización - Pruebas | <ul style="list-style-type: none"> - Puesta en escena - Revisiones - Monitoreo - Paralelismo y flujo - Puntos de vista el usuario |
| Facilidad de uso | Alta | Media | Media |

| | | | |
|--------------------|--|---|--|
| Integración visual | Existe un gran número de herramientas locales y en línea que permiten integrar de manera directa KanBan. A través de gráficos que, de un simple vistazo, se puede conocer el flujo de trabajo. | No existen herramientas que permitan integrar y visualizar el flujo de trabajo de Mobile-D de manera directa. | No existen herramientas que permitan integrar y visualizar el flujo de trabajo de Crystal Clear de manera directa. |
|--------------------|--|---|--|

Tabla 15. Tabla comparativa de metodologías ágiles

Elaborado por: el investigador

Una vez analizada la *Tabla 15.*, la metodología ágil escogida para el desarrollo de la aplicación móvil con boletería electrónica es Mobile-D a razón de su principal enfoque en las prácticas de desarrollo móvil, a diferencia del enfoque en la gestión de tareas de KanBan, y por la composición de sus fases que no están orientadas en la comunicación entre equipos como lo son las fases de Crystal Clear.

3.1.3.3. Mobile-D: fase de exploración

La fase de exploración de la metodología ágil Mobile-D tiene por objetivo asentar una base sólida de la que el proyecto pueda partir. Se define el alcance del proyecto a partir de los requerimientos de la aplicación móvil.

Establecimiento de stakeholders

- **Clientes:** Quienes usarán la aplicación móvil como alternativa a la inconveniente tarea de acercarse a ventanilla para adquirir sus boletos de viaje.
- **Cooperativa:** Quienes adoptan la aplicación móvil como herramienta para la optimización de los procesos relacionados con la compra de los boletos de viaje y que también les permita ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

Definición del alcance

Se ha planeado que el desarrollo del proyecto comience el 3 de abril de 2023 y que su fecha de finalización sea el 24 de julio de 2023, con una disponibilidad de tiempo alrededor a los 4 meses. Con el esfuerzo de un solo desarrollador por 4 horas al día que tendrá que llevar a cabo los siguientes requisitos principales expuestos en el siguiente *Business Requirement Documentation* que recoge los requisitos funcionales, no funcionales y entre otra información relevante para el proyecto:

▪ **Introducción**

Esta sección establece los requisitos y especificaciones para el desarrollo de una aplicación móvil destinada a la venta de boletos de viaje, en la cooperativa de transporte terrestre interprovincial SANTA. La aplicación, denominada "SANTA Boletos", tiene como objetivo proporcionar a los clientes una forma conveniente y segura de adquirir boletos de viaje a través de sus dispositivos móviles, brindando opciones de pago mediante tarjetas de débito, crédito, de transferencia bancaria y con cartera electrónica.

▪ **Descripción general**

La aplicación SANTA Boletos permitirá a los clientes seleccionar destinos, consultar horarios de buses, reservar y comprar boletos de viaje en buses interprovinciales de manera segura y ágil. Al poder acceder a la aplicación desde casi cualquier dispositivo móvil Android, los clientes podrán realizar búsquedas personalizadas en base a sus preferencias de origen y destino, comprobar la disponibilidad de asientos, elegir horarios convenientes y efectuar el pago utilizando tarjetas de débito, crédito, de transferencia bancaria o cartera electrónica.

▪ **Objetivos y metas del proyecto**

Facilitar a los clientes la adquisición de boletos de viaje en buses interprovinciales de manera conveniente.

Optimizar el proceso de venta de boletos de la cooperativa de transporte, agilizando la transacción y reduciendo los tiempos de espera en ventanillas.

Ofrecer opciones de pago seguras y variadas mediante tarjetas de débito, crédito, de transferencia bancaria y de cartera electrónica.

Mejorar la satisfacción del cliente al brindar una experiencia de compra satisfactoria, cómoda y moderna a través de sus dispositivos móviles.

- **Alcance**

El alcance del proyecto SANTA Boletos se define por las siguientes funcionalidades y características:

Búsqueda de destinos y horarios: Los clientes podrán buscar y seleccionar destinos, del mismo modo podrán visualizar los horarios disponibles de los turnos.

Registro de usuarios: Los clientes podrán crear una cuenta en la aplicación proporcionando la mínima información personal requerida.

Inicio de sesión de usuarios: Los clientes podrán iniciar sesión en la aplicación con su cuenta ya registrada y, de este modo, poder acceder a las funcionalidades de la aplicación móvil.

Gestión de perfiles: Los clientes podrán editar y gestionar su perfil de usuario, asegurando de este modo que los boletos adquiridos sean lo más personales posibles para el cliente.

Reserva y compra de boletos electrónicos: Los clientes podrán seleccionar los asientos disponibles, reservarlos y proceder con la compra.

Generación de boletos electrónicos: Una vez completada la compra, se generará un boleto electrónico que el cliente podrá visualizar y presentar al momento de abordar el bus.

Integración de métodos de pago: La aplicación permitirá el pago de boletos a través de tarjetas de débito, de crédito, de transferencia bancaria y con cartera electrónica, garantizando la seguridad de las transacciones.

Historial de boletos: Los clientes podrán acceder al historial de sus compras, lo que les permitirá realizar un seguimiento de sus viajes y facilitar la gestión de sus boletos.

Soporte multilingüe: La aplicación contará con la capacidad de ser utilizada en diferentes idiomas, para evitar la injusta discriminación a clientes que no hablen español.

Integración con sistemas de control de acceso: La aplicación se integrará con el sistema de control de acceso de la cooperativa de transporte, permitiendo la validación de los boletos electrónicos al momento de abordar el bus.

- **Requisitos técnicos**

La aplicación móvil se desarrollará para dispositivos Android, utilizando el framework Flutter.

Toda actividad backend será desarrollada con los servicios de computación en la nube de Firebase.

Se requerirá de una conexión a internet obligatoria y constante para acceder a las funcionalidades de la aplicación y realizar transacciones.

La aplicación se integrará con pasarelas de pago confiables y seguras que cumplan con las regulaciones y estándares de seguridad en Ecuador.

Se emplearán prácticas de desarrollo ágil y pruebas para garantizar la calidad y el rendimiento de la aplicación.

- **Restricciones y suposiciones**

La aplicación estará disponible únicamente para clientes en Ecuador.

Los clientes deberán contar con dispositivos móviles compatibles y de una conexión a internet estable para utilizar la aplicación.

Se requerirá la colaboración y apoyo de la cooperativa de transporte para la integración de sistemas y la validación de los boletos electrónicos.

- **Entregables**

Aplicación móvil funcional.

Manual de usuario (revisar Anexo 1).

Establecimiento del proyecto

- **Miembros del equipo de desarrollo y supervisores**

Desarrollador: Stalin Israel Moposita Pullupaxi.

Tutor docente: Santiago David Jara Moya.

Tutor empresarial: Ing. Cesar Giovanni Reyes Proaño.

- **Características del ordenador que brinda el hardware necesario al entorno de desarrollo**

Procesador AMD Ryzen 5 5600 6-Core.

RAM 32 GB.

Windows 10 de 64 bits, version 10.0.19045 Build 19045.

- **Características del dispositivo móvil que brinda el hardware necesario al entorno de desarrollo y las pruebas de funcionamiento**

HUAWEI P30 Lite.

Android 9.0 (Pie)

Dimensiones 152.9 x 72.7 x 7.4 mm

Resolución 1080 x 2312 píxeles

- **Software que compone el entorno de desarrollo**

Visual Studio Code.

Android Studio.

Flutter SDK 3.10.2

Dart 3.0.2

Firebase Backend Cloud Computing

Git Bash 2.41.0

Navegador web Firefox

Dbdiagram.io

Draw.io

Bubble.io

Postman

3.1.3.4. Mobile-D: fase de inicialización

La fase de inicialización de la aplicación móvil abarca el diseño, la definición en la prioridad de las tareas y el desarrollo de la aplicación móvil.

Establecimiento del entorno de desarrollo

Las siguientes herramientas fueron instaladas en el ordenador de desarrollo: Visual Studio Code, Android Studio, Flutter SDK 3.10.2, Dart 3.0.2, Git Bash 2.41.0, Firefox y Postman.

Se adquirió una cuota de uso adecuada para los procesos de la aplicación móvil en Firebase.

Con respecto a las capacitaciones, estas fueron tomadas en un momento anterior al inicio de este proyecto.

Canal de comunicación con el tutor empresarial

Cada semana se llevará a cabo una reunión presencial con el tutor empresarial Ing. Cesar Giovanni Reyes Proaño con el objetivo de informar de avances y de presentar los entregables pertinentes a la iteración correspondiente.

Planificación de fases

| Fase | Iteración | Descripción |
|----------------|-------------|--|
| Exploración | Iteración 0 | Definición de los grupos stakeholders, definición del alcance y los requisitos, y establecimiento del proyecto. |
| Inicialización | Iteración 0 | Diseño de la aplicación móvil y de la estructura informática que la rodea. |
| Producción | Iteración 1 | Búsqueda de destinos y horarios: Desarrollo de la vista de la aplicación que permita al usuario visualizar los viajes disponibles con la información correspondiente. |
| | Iteración 2 | Registro de usuarios: Módulo correspondiente al registro de usuarios. |
| | Iteración 3 | Inicio de sesión de usuarios: Módulo correspondiente para que los usuarios puedan iniciar sesión. |
| | Iteración 4 | Gestión de perfiles: Desarrollo de la interfaz que posibilite al usuario consultar sus datos y editarlos. |
| | Iteración 5 | Reserva y compra de boletos electrónicos: Desarrollo de la vista que permitan al usuario consultar los detalles del viaje, seleccionar asientos y proceder con la compra. |
| | Iteración 6 | Generación de boletos electrónicos: Desarrollo del boleto electrónico que albergue de toda validez legal y que le sea otorgado al cliente tras su compra. |
| | Iteración 7 | Integración de métodos de pago: Integración en la aplicación móvil del sistema de pagos propuesto en el punto 3.1 de Análisis y discusión de resultados. |

| | | |
|----------------|--------------|---|
| | Iteración 8 | Historial de boletos: Desarrollo del módulo que permita al usuario consultar su historial de boletos. |
| | Iteración 9 | Soporte multilingüe: Desarrollo de la funcionalidad multilingüaje de la aplicación móvil que le permita alternar en idiomas los textos. |
| | Iteración 10 | Integración con sistemas de control de acceso: Solicitud de accesos a los sistemas actuales de la cooperativa para su integración efectiva de los procesos de la aplicación móvil. |
| Estabilización | Iteración 11 | Refactorización: Del código y del sistema de archivos de la aplicación que no esté de acorde a los estándares definidos por la documentación de Flutter. |
| Pruebas | Iteración 12 | Pruebas de evaluación: Se realizan pruebas de operabilidad con las demos disponibles días antes de la transición a la puesta en producción del proyecto. |

Tabla 16. Planificación de fases

Elaborado por: el investigador

Las fases de Exploración e Inicialización comparten la misma iteración al tratarse estas de fases introductorias al proyecto. La fase de Producción está compuesta de 10 iteraciones que son correspondientes a las funcionalidades especificadas en el BRD redactado en el apartado 0. La fase de Estabilización se compone de la iteración 11 y, finalmente, la fase de Pruebas abarca la iteración 12 como la extracción de resultados del desarrollo de la aplicación móvil.

Preparación del entorno *backend*

La cooperativa SANTA dispone de los servicios de *Firestore* proporcionados por *Firebase* para el almacenamiento de sus bases de datos. Por lo tanto, la aplicación móvil con

boletería electrónica debe integrarse a este entorno existente, para que los procesos de la aplicación operen de manera síncrona y segura con los procesos informáticos de la cooperativa. Además del servicio de *Firestore*, la aplicación móvil también requiere del servicio *Authentication* que permita a los usuarios registrarse e iniciar sesión en la aplicación. Al ser *Firebase* una plataforma de desarrollo de aplicaciones en la nube creado por Google, sus servicios se integran sin problemas con *Flutter*, lo que facilita el desarrollo de características clave, como el inicio de sesión de usuarios, la gestión de datos y las funcionalidades en tiempo real.

Para el desarrollo de la aplicación se ha creado una cuenta nueva en *Firebase* que imita los servicios y los datos de la cooperativa que son relevantes y útiles para la aplicación. De esta manera, cualquier acción realizada sobre este entorno de pruebas no tendrá ningún efecto sobre el *backend* real de la cooperativa. El plan Spark fue el plan de facturación escogido puesto que presenta un amplio límite en la cuota de usos de sus servicios, que resultan ser más que suficientes para el desarrollo de la aplicación móvil. Estos límites son:

- Usuarios activos mensuales: 50.000 usuarios/mes
- Capacidad de almacenamiento de la base de datos: 1 GB
- Límite de operaciones de escritura en la base de datos: 20.000 escrituras/día
- Límite de operaciones de lectura en la base de datos: 50.000 lecturas/día
- Límite de operaciones de eliminación en la base de datos: 20.000 eliminaciones/día

En caso de ser necesario, es posible adquirir el plan Blaze que ajusta su facturación en base a la cuota de uso que la aplicación haga a partir de los límites del plan Spark, es decir, los pagos a realizar están directamente relacionados con el uso que la aplicación móvil haga fuera de los límites del plan gratuito.

Diseño de arquitectura de la aplicación

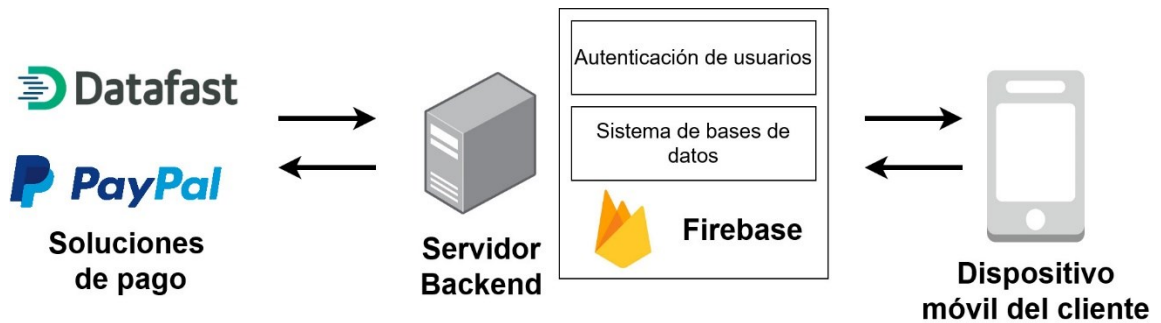


Figura 14. Diseño de la arquitectura de la aplicación

Elaborado por: el investigador

El diseño de la *Figura 14*. Diseño de la arquitectura de la aplicación, fue desarrollado con la herramienta de draw.io.

En el diseño de la arquitectura de la aplicación intervienen el dispositivo móvil del cliente con la aplicación móvil, los sistemas de las soluciones de pago y el sistema backend de Firebase, que pueden comunicarse entre sí. Por ejemplo, la aplicación móvil se conectará a internet y realizará una petición al backend para que este le permita al usuario iniciar sesión a través de su servicio de autenticación de usuarios.

Diagrama de la base de datos en *Firestore* pertinente a la aplicación

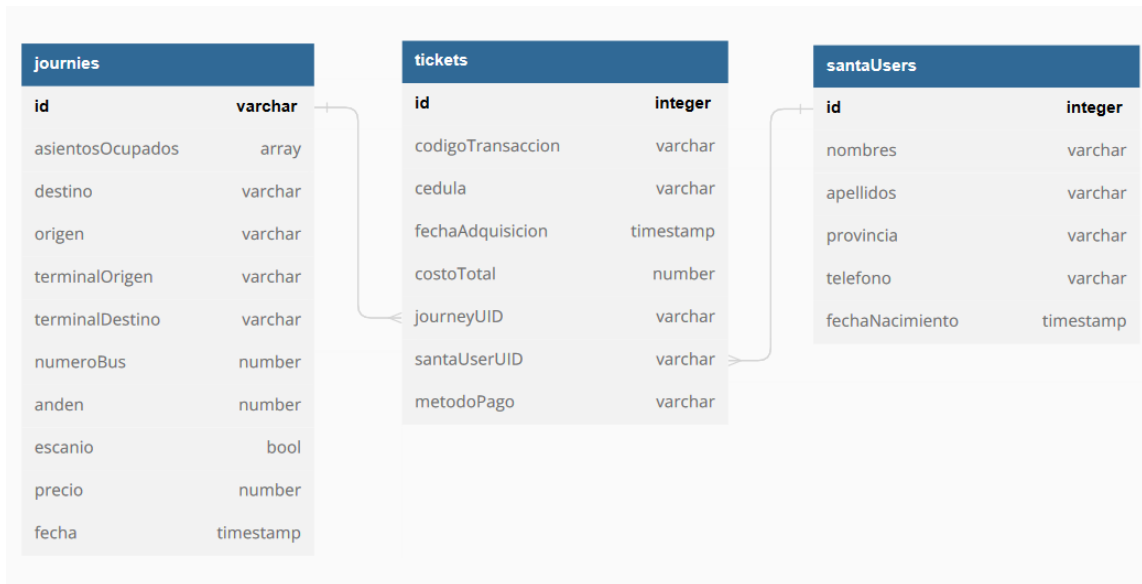


Figura 15. Diagrama de la base de datos en Firestore

Elaborado por: el investigador

El diseño de la *Figura 15. Diagrama de la base de datos en Firestore*, fue posible gracias a la herramienta online dbdiagram.io.

La base de datos se compone de tres entidades: *journies* (viajes), *santaUsers* (usuarios) y *tickets* (boletos).

Esquema de navegación y mockups

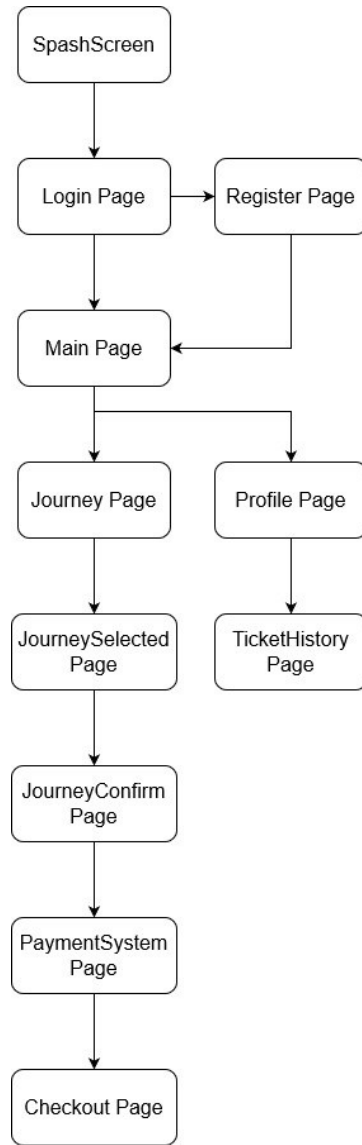


Figura 16. Diagrama de navegación

Elaborado por: el investigador

El diseño de la *Figura 16. Diagrama de navegación* se desarrolló en draw.io.

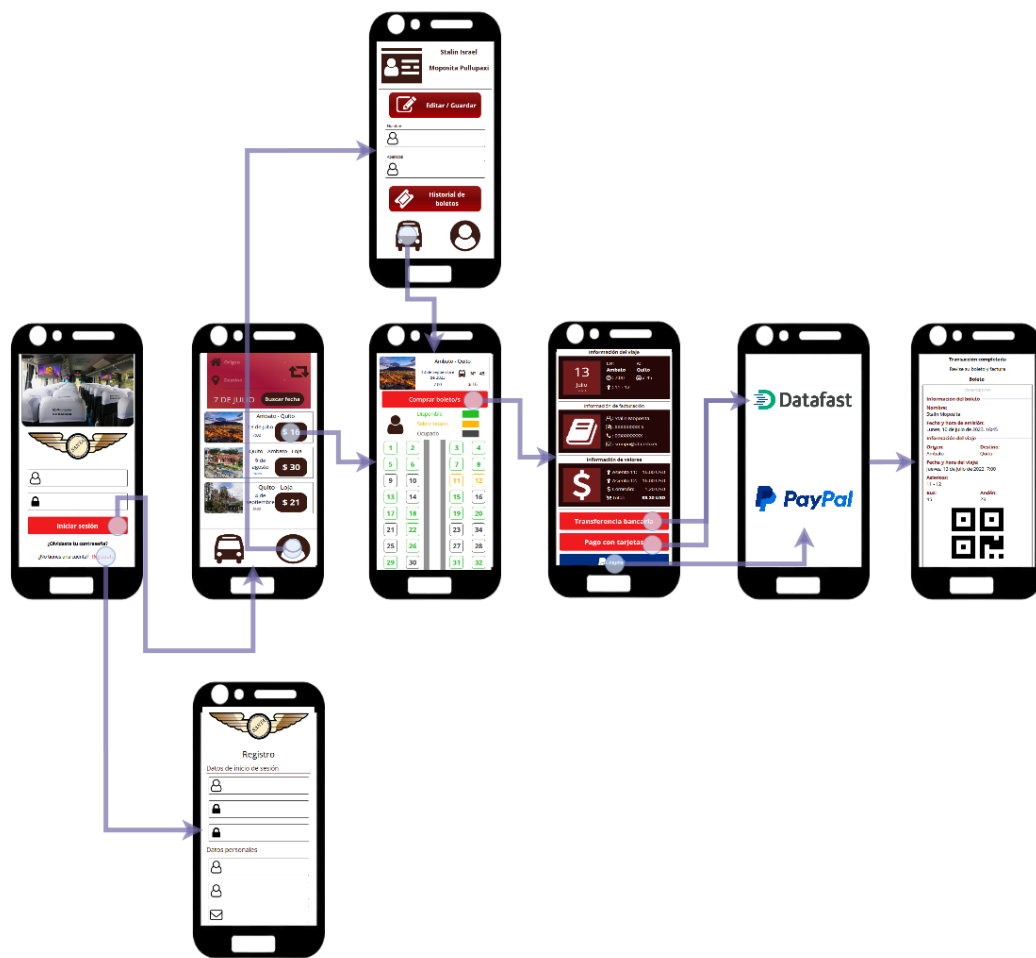


Figura 17. Mockups

Elaborado por: el investigador

El diseño de los mockups fue realizado con la herramienta online bubble.io.

Diagramas de caso de uso

- Usuario



Figura 18. Diagrama de caso de uso de un usuario

Elaborado por: el investigador

3.1.3.5. Mobile-D: fase de producción

Tarjeta de historia o StoryCard

Una tarjeta de historia o StoryCard es asignada a cada iteración de la fase de Producción de modo que los requisitos del sistema son representados desde el punto de vista de la cooperativa.

La siguiente tabla muestra el formato del StoryCard que será usado en el desarrollo del proyecto.

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|--------------------|---------|---------------|---------|------------------|----------|-----------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| X | Nuevo | Fácil | Fácil | | | Baja |
| | Arreglo | Normal | Normal | X | X | Media |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | Alta |
| Descripción | | | | | | |
| | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| | | | | | | |

Tabla 17. Formato de StoryCard

Elaborado por: el investigador

Iteración 1: Búsqueda de destinos y horarios

La funcionalidad de búsqueda de destinos y horarios es esencial para los usuarios, ya que les brinda la capacidad de encontrar rápidamente opciones de viaje convenientes y tomar decisiones informadas. Esto mejora la experiencia del usuario y aumenta la probabilidad de que los usuarios realicen reservas a través de la aplicación móvil. Los usuarios también pueden realizar búsqueda de rutas y horarios a través de solo la fecha, o con el origen y el destino.

La página *JourniesPage* es la página de la aplicación que engloba esta funcionalidad.



Figura 19. Página de JourniesPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 1 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 10 | 14 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | Normal | | | Media |
| | Mejora | Difícil | <u>Difícil</u> | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios buscar destinos específicos y consultar los horarios disponibles para cada destino. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 11/06/2023 | | Definido | | | | |
| 12/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 13/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 18. StoryCard de la fase de producción. Iteración 1

Elaborado por: el investigador

Iteración 2: Registro de usuarios

La funcionalidad de registro de usuarios dentro de la aplicación móvil ofrece a los usuarios una experiencia personalizada y simplificada al permitirles crear una cuenta y acceder a todas las funcionalidades de la aplicación de manera segura y eficiente. El formulario de registro cuenta con validaciones que aseguren la integración de la información personal del cliente, que será usada únicamente cuando este realice una compra de un boleto de viaje dentro de la aplicación.

RegisterPage es la página de la aplicación que abarca esta funcionalidad.



Figura 20. Página de RegisterPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 2 | <u>Nuevo</u> | <u>Fácil</u> | Fácil | 6 | 6 | Baja |
| | Arreglo | Normal | <u>Normal</u> | | | Media |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios crear una cuenta en la aplicación para acceder a características adicionales y realizar compras de boletos de manera más conveniente. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 13/06/2023 | | Definido | | | | |
| 14/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 14/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 19. StoryCard de la fase de producción. Iteración 2

Elaborado por: el investigador

Iteración 3: Inicio de sesión de usuarios

Con el inicio de sesión de usuarios, los usuarios pueden acceder a funciones personalizadas, como la visualización de los destinos programados y de su historial de boletos, la compra de boletos de manera más rápida y conveniente, y la sincronización de datos en múltiples dispositivos.

LoginPage es la página de la aplicación que abarca esta función.

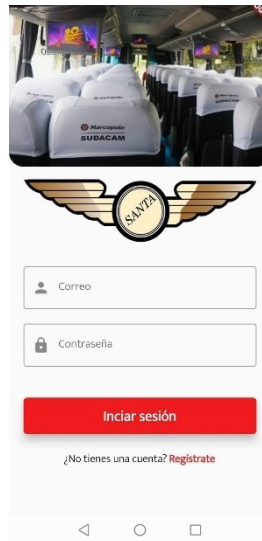


Figura 21. Página de LoginPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 3 | <u>Nuevo</u> | <u>Fácil</u> | Fácil | 4 | 4 | Baja |
| | Arreglo | Normal | <u>Normal</u> | | | Media |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta característica permitirá a los usuarios registrados acceder de forma segura a la aplicación y a todas las funcionalidades que esta presenta. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 15/06/2023 | | Definido | | | | |
| 16/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 16/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 20. StoryCard de la fase de producción. Iteración 3

Elaborado por: el investigador

Iteración 4: Gestión de perfiles

La funcionalidad de gestión de perfiles permite al usuario poder visualizar su información personal y actualizarla de manera segura y conveniente. Además, presenta una ruta para la revisión del historial de boletos a través de un botón con título “Historial de boletos”.

El formulario para la edición de sus datos personales cuenta con las mismas validaciones implementadas en la funcionalidad de Registro de usuarios para que la información del usuario se mantenga íntegra.

La página *ProfilePage* de la aplicación abarca esta funcionalidad.



Figura 22. Página ProfilePage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 4 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 12 | 10 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | Normal | | | Media |
| | Mejora | Difícil | <u>Difícil</u> | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios revisar su información personal y editarla según a los intereses del usuario. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 17/06/2023 | | Definido | | | | |
| 18/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 19/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 21. StoryCard de la fase de producción. Iteración 4

Elaborado por: el investigador

Iteración 5: Reserva y compra de boletos electrónicos

La funcionalidad de generación de boletos electrónicos permite a los usuarios de la aplicación realizar la reserva y comprar de un boleto electrónico. Esta característica se integrará con el sistema de pagos en línea y proporcionará a los usuarios boletos electrónicos personalizados y seguros a través de un código QR. Este método de adquisición de sus boletos de viaje evita a los clientes todos los problemas que conlleva la venta presencial de los mismos, lo que brinda al cliente una experiencia de compra más satisfactoria y también permite a la cooperativa agilizar sus procesos de venta de boletos.

Esta funcionalidad abarca las siguientes páginas de la aplicación:

JourneySelectedPage: Muestra la información del destino elegido y permite la elección de los asientos a conveniencia del usuario.



Figura 23. Página de JourneySelectedPage

Elaborado por: el investigador

JourneyConfirmPage: Muestra una vez más la información del destino elegido, la información personal del usuario que será utilizada para la facturación por parte del sistema de pagos y valida la certeza del usuario con su compra.

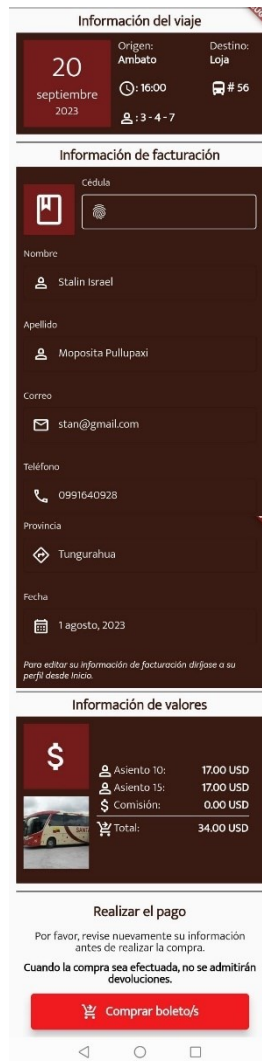


Figura 24. Página de JourneyConfirmPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|--|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 5 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 20 | 22 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | Normal | | | Media |
| | Mejora | Difícil | <u>Difícil</u> | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad de generación de boletos electrónicos permite a los usuarios de la aplicación realizar la compra de boletos electrónicos. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 20/06/2023 | | Definido | | | | |
| 22/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 24/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 22. StoryCard de la fase de producción. Iteración 5

Elaborado por: el investigador

Iteración 6: Generación de boletos electrónicos

Esta funcionalidad genera al usuario un boleto electrónico que es validado por un código QR único por boleto. El mismo boleto presenta información sobre el propietario del boleto y del viaje. Una vez el usuario realiza la compra, el boleto electrónico le es otorgado en la página *CheckoutPage* de la aplicación.



Figura 25. Página de CheckoutPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|--------------|---------------|----------------|------------------|----------|-------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 6 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 12 | 10 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | Normal | | | Media |
| | Mejora | Difícil | <u>Difícil</u> | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios revisar su boleto electrónico recién adquirido. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 25/06/2023 | | Definido | | | | |
| 26/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 26/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 23. StoryCard de la fase de producción. Iteración 6

Elaborado por: el investigador

Iteración 7: Integración del sistema de pagos

La funcionalidad del "Sistema de pagos" incluye la integración de tres métodos de pago principales: pago con tarjeta, PayPal y transferencia bancaria. Estos métodos de pago brindan a los usuarios opciones flexibles y amplias para realizar transacciones de compra de boletos electrónicos de viaje. Y evita a los clientes los principales problemas del uso de efectivo.

Respecto al método de pago de la transferencia bancaria, esta guarda un funcionamiento diferente a los métodos de pago de tarjeta y de PayPal ya que cuando el cliente toma esta opción, primero debe realizar el pago y posteriormente, tras la revisión de la transferencia a través de los canales de la cooperativa, se le hará llegar un correo electrónico con la confirmación de la transacción y el usuario podrá revisar en su Historial de boletos, su boleto recién adquirido. El código utilizado para la implementación de los métodos de pago puede revisarse en el Anexo 2.

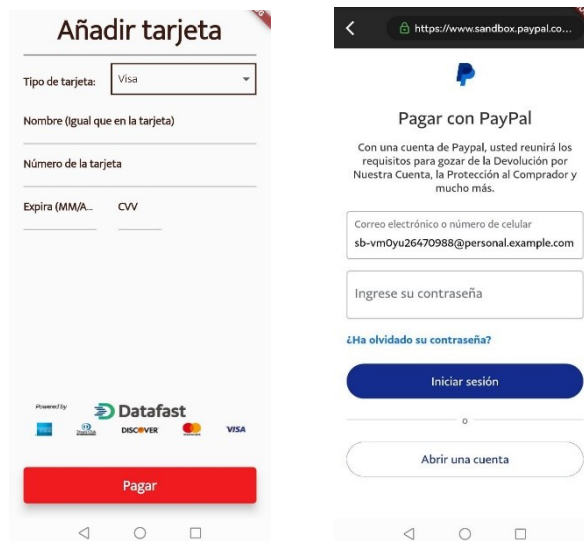


Figura 26. Vistas del sistema de pagos

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 7 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 20 | 26 | Baja |
| | Arreglo | Normal | Normal | | | Media |
| | Mejora | <u>Difícil</u> | <u>Difícil</u> | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| <p>Esta funcionalidad permite a los usuarios comprar un boleto de viaje a través de tarjetas de débito o crédito, de la cartera electrónica PayPal y a través de transferencia bancaria. Este último método guarda ciertas limitaciones respecto a los otros dos métodos de pago por lo que es necesario advertir al cliente de estas limitaciones antes de realizar la compra.</p> | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 27/06/2023 | | Definido | | | | |
| 29/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 2/07/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 24. StoryCard de la fase de producción. Iteración 7

Elaborado por: el investigador

Iteración 8: Historial de boletos

Dentro de la misma aplicación móvil, un usuario cliente debe poder acceder a su historial de boletos electrónicos. Esta funcionalidad les proporciona una visión general de los viajes realizados anteriormente y les permitirá acceder a la información detallada de cada boleto.



Figura 27. Página de TicketHistoryPage

Elaborado por: el investigador

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|--|---------------------|----------------------|----------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 8 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 10 | 9 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | <u>Normal</u> | | | Media |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios revisar su colección de boletos adquiridos con anterioridad. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 3/06/2023 | | Definido | | | | |
| 4/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 5/07/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 25. StoryCard de la fase de producción, Iteración 8

Elaborado por: el investigador

Iteración 9: Soporte multilinguaje

El objetivo de esta funcionalidad es permitir que los usuarios puedan acceder y utilizar la aplicación en diferentes idiomas, mejorando así la accesibilidad y la experiencia del usuario, en especial para aquellos que no hablan el idioma de la región y que, por tanto, pueda sentirse excluidos del sistema.

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|--|--------------|---------------|---------------|------------------|----------|--------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 9 | <u>Nuevo</u> | Fácil | Fácil | 6 | 7 | Baja |
| | Arreglo | <u>Normal</u> | <u>Normal</u> | | | <u>Media</u> |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | Alta |
| Descripción | | | | | | |
| Esta funcionalidad permite a los usuarios alternar el idioma de la aplicación y también permite la agregación de más idiomas en un futuro. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 6/06/2023 | | Definido | | | | |
| 7/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 8/07/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 26. StoryCard de la fase de producción, Iteración 9

Elaborado por: el investigador

Iteración 10: Integración con sistemas de control de acceso

Al terminarse de desarrollar las anteriores funcionalidades de la aplicación móvil y de haberse realizado las pruebas pertinentes, el siguiente paso es abandonar el entorno de pruebas e integrar las operaciones del proyecto con los sistemas de control de acceso de la cooperativa para su posterior puesta en producción. Este cambio únicamente requiere de reemplazar los archivos de configuración y el SDK de Firebase dentro del proyecto.

| ID | Tipo | Dificultad | | Esfuerzo (horas) | | Prioridad |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------|--------------------|
| | | Antes | Después | Estimado | Empleado | |
| 1 | <u>Nuevo</u> | <u>Fácil</u> | <u>Fácil</u> | 4 | 3 | Baja |
| | Arreglo | Normal | Normal | | | Media |
| | Mejora | Difícil | Difícil | | | <u>Alta</u> |
| Descripción | | | | | | |
| Una vez vinculado el proyecto de Flutter con la consola de Firebase de la cooperativa, el proyecto es capaz de acceder a la base de datos de la cooperativa y de recibir actualizaciones en tiempo real de los destinos programados y de los boletos de los clientes. | | | | | | |
| Fecha | | Estado | | | | |
| 10/06/2023 | | Definido | | | | |
| 11/06/2023 | | Implementado | | | | |
| 11/06/2023 | | Hecho | | | | |

Tabla 27. StoryCard de la fase de producción, Iteración 10

Elaborado por: el investigador

3.1.3.6. Mobile-D: Fase de estabilización

En la fase de estabilización se desarrolla la iteración número 11 denominada Refactorización, que tiene por objetivo garantizar las buenas prácticas en las tecnologías utilizadas. Las normas aplicadas fueron recolectadas de la documentación de Dart y Flutter.

Documentación de Dart, apartado “*Effective Dart*”:

- DO nomenclatura de tipos usando *UpperCamelCase*.
- DO nomenclatura de extensiones y typedefs usando *UpperCamelCase*.
- DO nomenclatura de paquetes, directories y archivos fuentes usando *lowercase_with_underscores*.
- DO nomenclatura a identificadores usando *lowerCamelCase*.
- PREFER el uso de *lowerCamelCase* para constantes.
- PREFER el uso de interpolación para la composición de Strings y valores.

Documentación de Flutter, apartado “*Performance Best Practices*”:

- Evitar los widgets demasiado grandes que tienen una función *build()* igualmente amplia. Dividirlos en diferentes widgets basados en la encapsulación...
- Usar los constructores *const* en los widgets tanto como sea posible, ya que permite a Flutter ahorrar parte del trabajo de *rebuild*.

| Iteración 11 | |
|--------------------------------|--|
| Norma | Descripción |
| Name convention | <p><i>UpperCameCase</i> para clases, enumeraciones, typedefs y extensiones.</p> <p>lowercase_with_underscores para librerías, paquetes, directorios y archivos fuente.</p> <p><i>lowerCamelCase</i> para variables, constantes, parámetros y parámetros con nombre.</p> <p>Tras la aplicación de estas convenciones de nomenclaturas, el código logró mayor legibilidad.</p> |
| String interpolation | Se eliminaron todos los operadores matemáticos de “+” para la concatenación de cadenas de caracteres y se sustituyeron por la práctica de interpolación, lo que brindó al código de más legibilidad y de mejor rendimiento a la aplicación. |
| Dividir widgets en subwidgets. | Los widgets más grandes en código fueron divididos en subwidgets con lo que el código es ahora más reutilizable y modular. Además, se ganó rendimiento ya que de este modo, el método setState() se ejecutará solamente en aquellos elementos de la interfaz que lo requieran. |
| const widgets | La agregación de la palabra clave <i>const</i> a aquellos widgets que no esperan recibir nunca cambios en su estado otorgó a la aplicación móvil de mejor rendimiento debido a que el método setState() dejará de intervenir en estos widgets. |

Tabla 28. Iteración 11

Elaborado por: el investigador

Tras la refactorización del código de la aplicación en base a las normas detalladas en la *Tabla 28*. Iteración 11 la aplicación móvil ganó más claridad de lectura y mantenibilidad en su código, además de modularidad en los widgets y de una mejora en su rendimiento.

3.1.3.7. Mobile-D: Fase de pruebas

La fase de pruebas involucra la iteración 12 en la que fueron realizadas las pruebas de funcionalidad de las plataformas de pago integradas, para ello se hizo uso de los entornos de pruebas ofrecidos por Datafast y PayPal, conocidas como Datafast Sandbox y PayPal Sandbox. En estos entornos controlados, se disponen de tarjetas y cuentas de PayPal de prueba que simulan el comportamiento de una tarjeta real y de una cuenta de usuario de PayPal real respectivamente. Mediante el uso de estos elementos, se realizaron transacciones que verificaron que su correcto funcionamiento dentro de la aplicación móvil con boletería electrónica.

Resultados

La extracción de resultados fue llevada a cabo a través del desarrollo de pruebas que acoten las normas establecidas por las herramientas tecnológicas empleadas. Flutter especifica normas de funcionalidad y usabilidad de las aplicaciones en su documentación, en los apartados *“Building adaptive apps”* y *“Flutter architectural overview”* respectivamente. Por ello, se desarrolló una serie de 6 pruebas breves con la ayuda de miembros de la cooperativa, que están recogidas en la siguiente tabla con sus resultados.

| Pruebas de funcionalidad | | Pruebas de usabilidad | |
|--|----------|---|----------|
| Prueba | Estado | Prueba | Estado |
| De unidad | Cumplido | De navegabilidad | Cumplido |
| La aplicación móvil dispone sus elementos como páginas y widgets que son capaces de operar de manera autónoma con los parámetros necesarios. | | Los usuarios pueden navegar entre las páginas de la aplicación de manera efectiva y sin perderse. | |
| De integración | Cumplido | De contraste y legibilidad | Cumplido |
| La aplicación móvil y el backend de Firebase establecen las conexiones correctamente y sin ningún problema. | | La aplicación móvil cuenta con una selección de colores que no afectan negativamente a la legibilidad de los textos de la aplicación. | |
| De aceptabilidad | Cumplido | De compleción de tareas | Cumplido |
| La cooperativa ha validado el cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos. | | Los usuarios han llevado a cabo tareas específicas dentro de la aplicación efectivamente. | |

Tabla 29. Resultados de la aplicación

Elaborado por: el investigador

Las pruebas de funcionalidad han demostrado que la aplicación dispone de elementos autónomos y completamente operativos, y las pruebas de usabilidad desarrolladas con la ayuda de usuarios de pruebas han validado una navegación eficiente y que no presenta contratiempos para los usuarios finales.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Mediante el uso de encuestas y entrevistas, se pudo analizar los problemas experimentados por los clientes durante la compra de sus boletos, quienes expresaron su preferencia por alternativas electrónicas y su descontento hacia la compra física. Estos hallazgos aportaron de manera clave en el diseño de un sistema de pagos que aborde esta problemática.
- La diversidad de métodos de pago ofrecidos por el sistema de pagos, que incluye transferencia bancaria y pago con tarjetas, atiende a la popularidad y preferencias de los clientes. Además, la incorporación de la cartera electrónica PayPal como opción brinda una solución totalmente electrónica y ampliamente reconocida a nivel global. Estas opciones permiten a los clientes adquirir sus boletos de manera flexible y conveniente, desde cualquier ubicación con acceso a internet.
- La integración de Flutter con Firebase han facilitado la implementación de funciones clave en la aplicación móvil, como el sistema de pagos y la autenticación de usuarios. Esta solución tecnológica ha permitido a la cooperativa ofrecer a sus clientes una alternativa digital y conveniente en comparación con la compra física de boletos de viaje. Mediante la aplicación móvil, los usuarios pueden adquirir boletos de manera rápida y con los mínimos contratiempos.
- La implantación de la aplicación móvil con boletería electrónica representa un paso hacia la modernización y la mejora de los procesos de adquisición de boletos de buses en la cooperativa de transporte. La combinación de tecnologías y plataformas de pago electrónico permite ofrecer a los clientes una experiencia conveniente para la compra de boletos en un entorno cada vez más digital como es la venta de servicios.

4.2. Recomendaciones

- Continuar con el uso de encuestas a clientes con el objetivo de constatar su nivel de satisfacción con la aplicación móvil y descubrir nuevos intereses de los usuarios que puedan dar lugar a la creación de nuevas funcionalidades.

- Mantener una comunicación constante con los proveedores de la pasarela de pagos seleccionada, para estar al tanto de actualizaciones y nuevas funcionalidades que puedan beneficiar el sistema de pagos en la aplicación móvil.
- Explorar la posibilidad de integrar el servicio de encomiendas ofrecido por la cooperativa en la aplicación móvil a través del seguimiento de paquetes y de notificaciones.
- Se recomienda la implementación de una aplicación dedicada a los chóferes, diseñada para verificar de forma ágil la validez de los boletos electrónicos.

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

- [1] «Online Bus Ticketing Market Size, Share and Forecast till 2030», feb. 2022. Disponible en: <https://straitresearch.com/report/online-bus-ticketing-market>. [Accedido: 21 de julio de 2022]
- [2] P. Santiago y J. Mesías, «Comercio electrónico en Ecuador», *Servicios Académicos Intercontinentales SL*, 2018, Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/comercio-electronico-ecuador.html>
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Censos, «Tecnologías de la Información y Comunicación, 2020», 2020.
- [4] M. A. Altamirano Guerra, «Aplicación móvil multiplataforma de pago en línea aplicando Flutter y Dart, para la obtención de boletos en la cooperativa de transporte Cita Express de la ciudad de Ambato.», *Repositorio Universidad Técnica de Ambato*, 2021.
- [5] B. P. Fausto Iván, «Desarrollo de una aplicación móvil para la venta de boletos en línea de la cooperativa de transportes F.I.F.A (F.I.F.A. Digital)», 2019. Disponible en: <https://secure.arkund.com/view/53413012-775826->
- [6] A. Figueroa Vargas, «Planteamiento de alternativa para la compra de boletos virtuales que permita al usuario el acceso a los buses utilizando la ayuda de los lectores de código QR en el terminal de Babahoyo para evitar la propagación del COVID-19», 2020.
- [7] Ramonsito B. Adducul y Ian Monel C. Adducul, «Mobile Bus Ticketing System: Development and Adoption», *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, n.º 1.3, pp. 189-196, jun. 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/2891.32020
- [8] D. Gopaul, S. Armoogum, y G. Suddul, *A mobile E-Ticket framework for bus commuters: A Mauritian case study*. 2019.
- [9] C. Mateu, *Desarrollo de aplicaciones WEB*, Primera., vol. Primera Edición. Universitat Oberta de Catalunya, 2004.
- [10] P. Galo y J. L. Ibarra, «Aplicaciones Híbridas», 2018.
- [11] R. S. Pressman, «Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico», 2002.
- [12] L. Girvan y S. Girvan, *Agile from First Principles*, 1.ª ed., vol. 1. BCS The Chartered Institute for IT, 2022.

- [13] Mg. L. R. Quisaguano Collaguazo, Mg. M. S. Pallasco Venegas, A. A. Andaluz Guerrero, M. N. Martínez Freire, y Mg. S. H. Corrales Beltrán, «DESARROLLO HÍBRIDO CON FLUTTER», *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, n.º 4, pp. 4594-4609, sep. 2022, doi: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2959
- [14] Jordi Bataller, Vicente Carbonell, Jesús Tomás, y Jaime Lloret, *Firestore: trabajar en la nube*, 1.ª ed., vol. 1. México: Marcombo, 2018.
- [15] K. Nguyễn, *NoSQL Data Models: Trends and Challenges*, 1.ª ed., vol. 1. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781119528227.ch1>. [Accedido: 16 de julio de 2023]
- [16] T. Sibalija y J. P. Davim, *Soft Computing in Smart Manufacturing - Solutions toward Industry 5.0*, 1.ª ed., vol. 1. Aveiro: University of Aveiro, 2022.
- [17] P. Cadena Merlo, «La factura electrónica en el Ecuador», Quito, 2006.
- [18] S. Ramos Aranda, *Técnicas de ventas*, Primera. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2017. Disponible en: <http://www.areandina.edu.co>
- [19] P. L. López, «POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO», Cochabamba, 2004.

Anexos

Anexo 1



MANUAL DE USUARIO DE SANTA BOLETOS

Aplicación móvil con boletería electrónica de la cooperativa SANTA.

Elaborado por: Stalin Israel Moposita Pullupaxi

Versión: 1.0

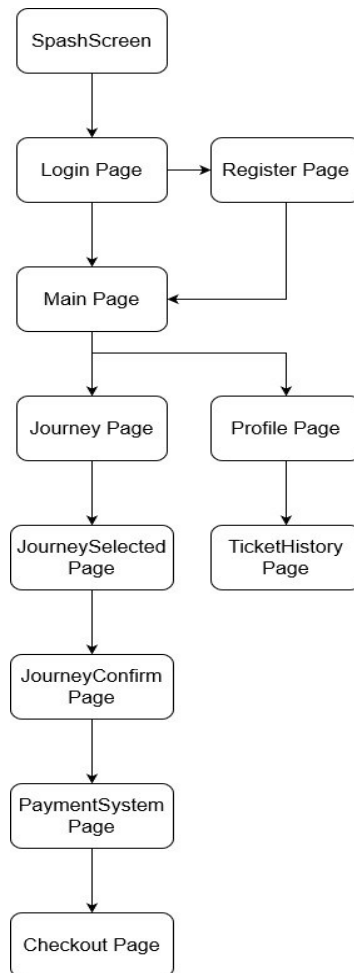
Contenidos

| | |
|--|----|
| Introducción | 91 |
| Diagrama de navegabilidad..... | 91 |
| Icono de la aplicación..... | 92 |
| Inicio de sesión de usuario | 92 |
| Registro de nuevo usuario..... | 93 |
| Visualización de viajes disponibles..... | 94 |
| Perfil de usuario | 95 |
| Selección de asientos..... | 96 |
| Confirmación del viaje..... | 97 |
| Generación del boleto electrónico..... | 98 |

Introducción

¡Bienvenido al manual de usuario de la aplicación móvil de la cooperativa de transporte terrestre interprovincial SANTA! Es un placer poder contar con tu confianza hacia nuestros servicios. Este manual tiene como objetivo brindarte una guía completa para aprovechar todas las funcionalidades y características de nuestra aplicación. A través de este manual, te proporcionaremos instrucciones claras y detalladas para que puedas navegar por la aplicación, registrar una cuenta nueva de usuario, iniciar sesión con tu cuenta creada, realizar reservas y compras de boletos de viaje, y disfrutar de una experiencia cómoda y segura.

Diagrama de navegabilidad



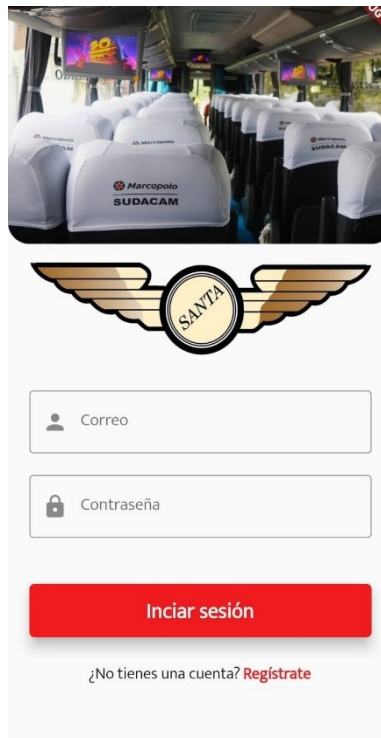
Icono de la aplicación

Una vez instalada la aplicación móvil en tu dispositivo móvil, podrás acceder a ella desde el siguiente icono.



Inicio de sesión de usuario

Tras iniciar la aplicación móvil, esta desplegará un formulario de inicio sesión solicitándote tus credenciales de acceso antes de poder acceder a la página principal de la aplicación. Una vez ingresadas tus credenciales, presiona el botón **Iniciar Sesión** y, en caso de haber ingresado las credenciales correctas, accederás a la página principal con tu cuenta. Si no dispones de una cuenta de usuario, puedes crear una sin ningún problema al tocar la palabra **Regístrate**.



La imagen muestra una captura de pantalla de la interfaz de usuario de la aplicación. En la parte superior, se ve una fotografía del interior de un autobús con asientos blancos que tienen el logo de 'Marcopolo SUDACAM'. Debajo de la foto, se encuentra el logo de 'SANTA' con alas doradas. El formulario de inicio de sesión incluye un campo de texto con un ícono de persona y el texto 'Correo', un campo de texto con un ícono de candado y el texto 'Contraseña', un botón rojo con el texto 'Iniciar sesión', y un enlace de texto que dice '¿No tienes una cuenta? Regístrate'.

Registro de nuevo usuario

Antes de acceder a la totalidad de las funciones de SANTA Boletos es necesario contar con una cuenta de usuario con el objetivo de poder relacionar a esta los boletos electrónicos que se adquieran y poder acceder a estos desde cualquier otro dispositivo. Tras haber accedido a la página de **Registro** desde la página de **Inicio de sesión** se mostrará el siguiente formulario solicitándote tus nuevas credenciales de acceso e información personal. Presiona el botón **Regístrate** una vez ingreses la información requerida y la hayas verificado.

Registro

Datos de inicio de sesión

Correo

Contraseña

Datos personales

Nombre

Apellido

Teléfono

Provincia

Fecha de nacimiento
5 julio, 2007

Buscar fecha

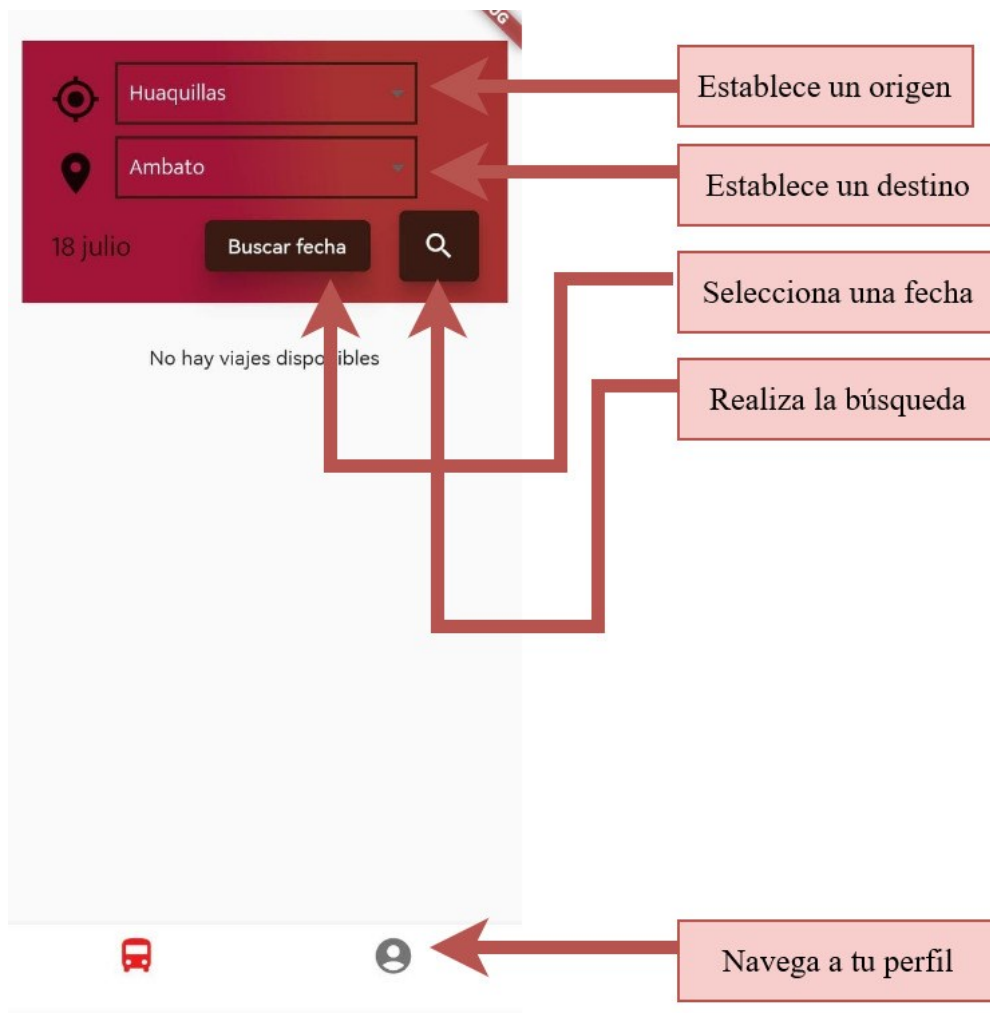
Regístrate

Este botón "**Buscar fecha**" despliega un calendario que te permite seleccionar directamente tu fecha de nacimiento

Visualización de viajes disponibles

En la página principal o página para la visualización de los viajes disponibles puedes realizar una búsqueda de viajes en base a criterios de origen, destino y fecha. Estos criterios se encuentran en la parte superior de la página y pueden ser modificados según tus requerimientos. Presiona el botón con un icono de una lupa y se realizará la búsqueda de los viajes que coincidan con los criterios seleccionados, en caso de no haber ningún viaje disponible se mostrará el mensaje “*No hay viajes disponibles*”.

Desde el icono de una persona ubicado en la parte inferior de la página puedes navegar a tu perfil de usuario.



Perfil de usuario

En esta página puedes visualizar tu información personal y realizar las siguientes acciones:

- **Cerrar Sesión** con el botón ubicado en la parte superior derecha.
- Editar tu información personal desde el botón **Editar**. Presiona de nuevo para completar los cambios.
- Revisar los boletos que hayas adquirido con anterioridad desde el botón **Historial de boletos**.

The image shows a mobile application interface for a user profile. At the top, the user's name 'Stalin Israel Moposita Pullupaxi' and email 'stan@gmail.com' are displayed next to a profile icon. A red button with a right-pointing arrow is labeled 'Cierra sesión'. Below this, the profile information is organized into sections: 'Nombre' (Stalin Israel), 'Apellido' (Moposita Pullupaxi), 'Teléfono' (0991640928), 'Provincia' (Tungurahua), and 'Fecha de nacimiento' (28 marzo, 1999). At the bottom of the profile section are two red buttons: 'Editar' and 'Historial de boletos'. A callout box labeled 'Revisa tus boletos electrónicos' points to the 'Historial de boletos' button. Below the profile section is a navigation bar with a bus icon and a home icon. A callout box labeled 'Navega a la página principal' points to the home icon. To the right, a smaller screenshot shows the 'Historial de boletos' screen, displaying a QR code and travel details for a bus ticket.

| Información del boleto | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Nombre: | Stalin Israel Moposita Pullupaxi |
| Fecha y hora de emisión: | Lunes, 25 julio 2023, 22:07 |
| Información del viaje | |
| Origen: | Destino: |
| Piñero | Baños |
| Fecha y hora del viaje: | |
| Viernes, 28 agosto 2023, 17:00 | |
| Asientos: | |
| 13 - 14 | |
| Bus: | Andén: |
| 7 | 3 |

Selección de asientos

Cuando selecciones un viaje desde la página principal podrás acceder a la reserva de asientos del viaje correspondiente. En esta página podrás revisar la información de tu viaje y el número de asientos **Disponibles**, los que ya han sido **Ocupados** y aquellos que has **Seleccionado**. Una vez hayas hecho tu selección de asientos, prosigue con el botón **Comprar boletos**.

The screenshot shows a bus seat selection interface. At the top, there is a header with a small image of a building, the route "Cuenca - Cariamanga", the date "18 de julio", the time "0:00", and the fare "\$ 3.0". Below this is a red button with a shopping cart icon and the text "Comprar boleto/s".

Below the button is a legend for seat status:

- Disponible**: Represented by a green bar.
- Seleccionado**: Represented by a yellow bar.
- Ocupado**: Represented by a grey bar.

To the left of the legend is a logo consisting of the letters "D" and "G" stacked vertically, with the word "Chófer" written below it.

The main part of the interface is a grid of 24 seats, numbered 1 to 24. The seats are arranged in two columns of 12 seats each, separated by a vertical grey bar. The seats are color-coded according to their status:

- Seats 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, and 24 are green, indicating they are available.
- Seats 3, 7, and 11 are yellow, indicating they have been selected.
- Seat 15 is grey, indicating it is occupied.

Confirmación del viaje

Antes de comprar los boletos de viaje es necesario que revise nuevamente la información de tu viaje y completes tu información de facturación en la siguiente página. Si deseas editar cualquier información personal debes dirigirte a la página de **Perfil de Usuario**. Realizada la validación de la información puedes proceder con el pago mediante los botones ubicados en la parte inferior que desplegarán para ti los procedimientos correspondientes a la Transferencia Bancaria, Pago con Tarjetas o PayPal.

Información del viaje

| | | |
|---------------------|-------------------|------------------------|
| 18 julio 2023 | Origen: Cuenca | Destino: Cariamanga |
| | 🕒 0:00 | 🚌 # 6 |
| | 👤 : 3 - 7 - 11 | |

Información de facturación

Cédula

Nombre

Apellido

Correo

Teléfono

Provincia

Fecha

Para editar su información de facturación diríjase a su perfil desde Inicio.

Información de valores

| | | |
|---|---------------|-----------------|
|  | Asiento 3: | 3.00 USD |
| | Asiento 7: | 3.00 USD |
| | Asiento 11: | 3.00 USD |
| | Comisión: | 0.00 USD |
| | Total: | 9.00 USD |

Realizar el pago

Por favor, revise nuevamente su información antes de realizar la compra.

Cuando la compra sea efectuada, no se admitirán devoluciones.

Generación del boleto electrónico

Tras realizar la compra del boleto electrónico, este se te entregará en la siguiente página donde puedes consultarlo. Presiona el botón **De acuerdo** el cuál te dirigirá a la página principal de la aplicación. Si deseas volver a revisar tu boleto recién comprado, puedes hacerlo desde la página de **Perfil de Usuario**.



¡Enhorabuena! Has adquirido un boleto electrónico con SANTA y ahora estás listo para disfrutar de una experiencia de viaje conveniente y sin complicaciones. Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por confiar en nuestra aplicación móvil. Si tienes alguna pregunta, no dudes en contactarnos. ¡Te deseamos un excelente día y que disfrutes de tu viaje con SANTA!

Anexo 2

Código Dart para la implementación de Datafast en la aplicación

```
1 class SantaDataWeb {
2   static const platform =
3     const MethodChannel("com.df.dataweb_flutter.paymentMethod");
4
5   static Future<DatafastCheckoutResponse> getCheckOutId(
6     DatafastCheckoutRequest req) async {
7     try {
8       var uri = Uri(
9         scheme: "https",
10        host: SA.urlDatafastTest,
11        path: SA.urlDatafastApiCheckout,
12        queryParameters: req.getParams(),
13      );
14      var response = await http.get(uri);
15      return response.statusCode == 200
16        ? DatafastCheckoutResponse.fromJson(
17          jsonDecode(utf8.decode(response.bodyBytes)))
18        : throw Exception("Error con el checkout: ${response.statusCode}");
19    } on Exception catch (_) {
20      throw Exception("Error con el CheckOut");
21    }
22  }
23
24  static Future<DatafastCheckoutResponse> TokenCheckOutId() async {
25    try {
26      var uri = Uri(
27        scheme: "https",
28        host: SA.urlDatafastTest,
29        path: SA.urlDatafastApiCreateToken,
30      );
31      var response = await http.get(uri);
32      return response.statusCode == 200
33        ? DatafastCheckoutResponse.fromJson(
34          jsonDecode(utf8.decode(response.bodyBytes)))
35        : throw Exception("Error con el checkout: ${response.statusCode}");
36    } on Exception catch (_) {
37      throw Exception("Error con el CheckOut");
38    }
39  }
40
41  static Future<DatafastStatusResponse> TokenProcessPayment(
42    DatafastTokenCheckoutRequest req) async {
43    try {
44      var uri = Uri(
45        scheme: "https",
46        host: SA.urlDatafastTest,
47        path: SA.urlDatafastApiTokenPayment,
48        queryParameters: req.getParams(),
49      );
50      var response = await http.get(uri);
51      return response.statusCode == 200
```

```

52         ? DatafastStatusResponse.fromJson(
53             jsonDecode(utf8.decode(response.bodyBytes)))
54         : throw Exception("Error con el CheckOut. Status");
55     } on Exception catch (_) {
56         throw Exception("Error con el CheckOut. Status");
57     }
58 }
59
60 static Future<DatafastStatusResponse> ProcessPayment(
61     String checkoutId, int tpayment,
62     [bool isToken = false]) async {
63     DatafastStatusRequest req =
64         new DatafastStatusRequest(checkoutId: checkoutId);
65
66     try {
67         var result =
68             await platform.invokeMethod('getPaymentMethod', <String, dynamic>{
69                 'checkoutId': checkoutId,
70                 "payParams": SA.datafastPayParams,
71                 "colorParams": SA.datafastColorParams,
72                 "isToken": isToken
73             });
74     } on PlatformException catch (e) {
75         //print(e.message);
76     }
77
78     try {
79         var uri = Uri(
80             scheme: "https",
81             host: SA.urlDatafastTest,
82             path: SA.urlDatafastApiStatus,
83             queryParameters: req.getParams(),
84         );
85         var response = await http.get(uri);
86         return response.statusCode == 200
87             ? DatafastStatusResponse.fromJson(
88                 jsonDecode(utf8.decode(response.bodyBytes)))
89             : new DatafastStatusResponse(
90                 CodRsp: "ERR", MsjRsp: "Error en la peticion");
91     } catch (err) {
92         return new DatafastStatusResponse(CodRsp: "ERR", MsjRsp: err.toString());
93     }
94 }
95 }
96

```

Código Dart para la implementación de PayPal en la aplicación con la dependencia de flutter_paypal.

```
1 void navigateToPayPal() {
2   final List<Map<String, Object>> itemsPayPal = [];
3   for (var x in seatsSelected) {
4     itemsPayPal.add({
5       "name": "${SA.textoAsiento} - $x ",
6       "quantity": 1,
7       "price": journey.price.toString(),
8       "currency": "USD"
9     });
10  }
11  Navigator.push(
12    context,
13    MaterialPageRoute(builder: (BuildContext context) {
14      return UsePaypal(
15        sandboxMode: true,
16        clientId: SA.paypalClientID,
17        secretKey: SA.paypalSecretKey,
18        returnUrl: SA.paypalReturnURL,
19        cancelURL: SA.paypalCancelURL,
20        transactions: [
21          {
22            "amount": {
23              "total": total.toString(),
24              "currency": "USD",
25              "details": {
26                "subtotal": total.toString(),
27                "shipping": '0',
28                "shipping_discount": 0
29              }
30            },
31            "description": SA.productDescription,
32            "item_list": {
33              "items": itemsPayPal,
34            }
35          }
36        ],
37        note: SA.contactaSANTA,
38        onSuccess: (Map params) async {
39          createTicket();
40        },
41        onError: (error) {},
42        onCancel: (params) {},
43      );
44    })),
45  );
46 }
47
```