



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SISTEMA DE PAGO MEDIANTE UNA TARJETA  
CON CÓDIGO QR PARA LA COOPERATIVA  
DEL TRANSPORTE DE LA UNIVERSIDAD  
JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Autor:

Carlos Manuel Cantero Silva

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA DE PAGO MEDIANTE UNA TARJETA CON CÓDIGO QR PARA LA  
COOPERATIVA DEL TRANSPORTE DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de  
**INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

Autor:

Carlos Manuel Cantero Silva

C.I: 26.803.874

Tutor:

Ing. José Saavedra

C.I: 15.217.919

San Diego, marzo de 2024



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Sistema de Pago mediante una tarjeta con código QR para la cooperativa del transporte de la Universidad José Antonio Páez.

Realizado por el (la) Br. Carlos Manuel Cantero Silva

C.I. N° 26.803.874 cursante de la carrera de Ing. Computación

hace constar, después de haber analizado su contenido y oída la exposición oral, considera que el mismo ha sido:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Jose Saavedra  
C.I.: 15217919

Jurado  
Nombre: Milbet Rodríguez  
C.I.: 7996228

Jurado  
Nombre: Manuel Figueroa  
C.I.: 19315796



Fecha: 10/04/24



UNIVERSIDAD  
JOSÉ ANTONIO PÁEZ

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI-C-004-2023-2CR-TG

San Diego, 01 de diciembre de 2023

Ciudadano(s):  
CANTERO SILVA, CARLOS MANUEL  
C.I.: 26803874

Presente. -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería, en su reunión N° 15-2023 de fecha 2/11/2023, aprobó el proyecto de grado titulado:

**SISTEMA DE PAGO MEDIANTE UNA TARJETA CON CÓDIGO QR  
PARA LA COOPERATIVA DEL TRANSPORTE DE LA UNIVERSIDAD  
JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero de Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto al profesor Saavedra, José, titular de la cédula de identidad V-15217919.



Atentamente,

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia  
Decana de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

Urb. Yuma 11, calle 3, Municipio San Diego, estado Carabobo

(0241) 871.4240 (Master)

## **Agradecimientos**

Hoy, al concluir este importante capítulo de mi vida académica, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres por ser mi mayor fuente de apoyo y motivación. Su constante aliento, comprensión y amor incondicional fueron mi roca durante todos los desafíos y momentos de incertidumbre que surgieron en el camino hacia la culminación de mi tesis. Les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado. Sus sacrificios, dedicación y valores han sido la inspiración que me impulsó a superar obstáculos y perseguir mis sueños con determinación.

A mis hermanos, Alexander y Andrés, les agradezco por su apoyo incondicional en cada paso de este camino. Su aliento y ánimo han sido un recordatorio constante de la importancia del vínculo familiar en mi vida.

También quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi novia Wanda por estar a mi lado durante esta etapa tan importante de mi vida académica. Te agradezco de corazón, por tu inquebrantable apoyo, comprensión y paciencia a lo largo de este arduo proceso. Tú presencia significó más de lo que las palabras pueden expresar, y cada gesto de aliento renovó mi fuerza y determinación para alcanzar esta meta.

A mis dos mejores amigas, Jani y Nizbeth, les quiero expresar mi profunda gratitud por sus amistades sinceras y sus palabras de aliento. Para mí, sus amistades han sido un tesoro invaluable que me ha dado fuerzas en los momentos más difíciles y ha hecho que este viaje sea mucho más significativo.

A mi querida familia, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por todo el amor, apoyo y comprensión que me han brindado a lo largo de mi vida. Su presencia ha sido una fuente constante de fortaleza y felicidad en cada paso de mi camino.

Por último, agradezco a todas las personas que han sido parte de este viaje, desde los amigos que brindaron palabras de aliento hasta los profesores que compartieron su sabiduría y experiencia. Sin el amor y el respaldo de cada uno de ustedes, este logro no hubiera sido posible. A todos, les estoy profundamente agradecido.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>pp.</b>
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.3. Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación del Problema.....	4
1.5. Alcance y Limitaciones.....	5
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Teoría Central de la Investigación.....	10
2.3. Bases Teóricas.....	10
2.3.1. Aplicación Móvil (App).....	10
2.3.2. Eficiencia Operativa.....	10
2.3.3. Pagos Electrónicos.....	10
2.3.4. Código QR (Código de Respuesta Rápida).....	11
2.3.5. Uso de Códigos QR en Pagos.....	11
2.3.6. Metodología XP.....	11
2.3.7. Android Studio.....	12
2.3.8. Java.....	12
2.3.9. Bases de Datos.....	12
2.4. Bases Legales.....	14

2.4.1. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014).....	14
2.4.2. Sección quinta de los programas de computación.....	14
2.5. Definición de Términos.....	14
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1. Tipo de Investigación.....	16
3.2. Diseño de la Investigación.....	17
3.3. Nivel de la Investigación.....	17
3.4. Población y Muestra.....	17
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5.1. Observación directa.....	18
3.5.2. Entrevista estructurada.....	18
3.5.3 Instrumentos.....	18
3.6. Validación del instrumento .....	19
3.7. Fases Metodológicas.....	19
3.8. Cuadro de Operacionalización de Variables.....	20
<b>IV RESULTADOS</b>	
4.1. Fase I: Diagnóstico la situación actual del sistema de pago de la cooperativa de transporte.....	21
4.1.1 Diagnóstico de la Entrevista.....	25
4.2. Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación móvil.....	26
4.2.1. Requisitos Funcionales.....	26
4.2.2. Requisitos Funcionales.....	27
4.2.3. Diagramas de Flujo del Sistema.....	28
4.2.3.1. Proceso: Usuario.....	28
4.2.3.2. Proceso: Transportista.....	29
4.2.3.3. Proceso: Taquilla.....	30
4.3. Fase III: Diseño de la arquitectura y la interfaz de usuario de la aplicación móvil para los estudiantes y transportistas empleando la metodología XP.....	31
4.3.1. Diagrama de Casos de Uso.....	31
4.3.1.1. Caso de Uso de Usuario.....	31

4.3.1.2. Caso de Uso de Transportista.....	32
4.3.1.3. Caso de Uso de Taquilla.....	33
4.3.2. Modelado de Bases de Datos.....	34
4.3.2.1. Diagrama de Clases UML.....	34
4.3.3. Diseño de Tarjeta con Código QR.....	34
4.3.4. Librería ZXing Android integrado.....	35
4.3.5. Desarrollo del Sistema.....	36
4.3.6. Desarrollo de Interfaces:.....	37
4.4. Fase IV: Realización de pruebas para la depuración de errores y verificación del sistema.....	56
REFERENCIAS.....	65
APÉNDICE.....	67
A: Instrumento de recolección de datos.....	68
B: Validación del instrumento de recolección de datos.....	69

## LISTA DE CUADROS

### CUADROS

<b>Cuadro N° 1:</b> Item 1	21
<b>Cuadro N° 2:</b> Item 2	22
<b>Cuadro N° 3:</b> Item 3	22
<b>Cuadro N° 4:</b> Item 4	22
<b>Cuadro N° 5:</b> Item 5	22
<b>Cuadro N° 6:</b> Item 6	23
<b>Cuadro N° 7:</b> Item 7	23
<b>Cuadro N° 8:</b> Item 8	23
<b>Cuadro N° 9:</b> Item 9	24
<b>Cuadro N° 10:</b> Item 10	24
<b>Cuadro N° 11:</b> Item 11	24
<b>Cuadro N° 12:</b> Item 12	24
<b>Cuadro N° 13:</b> Item 13	25
<b>Cuadro N° 14:</b> Item 14	25
<b>Cuadro N° 15:</b> Item 15	25

## LISTA DE TABLAS

### TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Caso de Prueba de Registro de Usuario.....	56
<b>Tabla N° 2:</b> Caso de Prueba de Inicio de Sesión de Usuario y Transportista.....	57
<b>Tabla N° 3:</b> Caso de Prueba de Inicio de Sesión de Taquilla.....	58
<b>Tabla N° 4:</b> Caso de Prueba de Visualización de la Información de las Rutas y Datos de los Transportistas.....	59
<b>Tabla N° 5:</b> Caso de Prueba de Validación Pago del Usuario.....	60
<b>Tabla N° 6:</b> Caso de Prueba de la Recarga de Tarjeta del Usuario.....	61
<b>Tabla N° 7:</b> Caso de Prueba de Reservar un Viaje.....	62

## LISTA DE FIGURAS

### FIGURAS

<b>Figura N°1:</b> Tarjeta con Código QR.....	34
<b>Figura N°2:</b> Vista – Inicial.....	39
<b>Figura N°3:</b> Vista – Selección de Rol.....	40
<b>Figura N°4:</b> Vista – Registro de Transportista.....	41
<b>Figura N°5:</b> Vista – Registro de Usuario.....	42
<b>Figura N°6:</b> Vista – Iniciar Sesión.....	43
<b>Figura N°7:</b> Vista – Transportista / Home.....	44
<b>Figura N°8:</b> Vista – Transportista / Actividades.....	45
<b>Figura N°9:</b> Vista – Transportista / Perfil.....	46
<b>Figura N°10:</b> Vista – Transportista / Menú.....	47
<b>Figura N°11:</b> Vista – Taquilla / Inicio de Sesión.....	48
<b>Figura N°12:</b> Vista – Taquilla / Recargas.....	49
<b>Figura N°13:</b> Vista – Usuario / Home.....	50
<b>Figura N°14:</b> Vista – Usuarios / Ruta.....	51
<b>Figura N°15:</b> Vista – Usuario / Perfil.....	52
<b>Figura N°16:</b> Vista – Usuario / Menú.....	53
<b>Figura N°17:</b> Vista – Transportista – Escanear QR.....	54
<b>Figura N°18:</b> Vista – Transportista / Mensaje de Validación del pago.....	55



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

## **SISTEMA DE PAGO MEDIANTE UNA TARJETA CON CÓDIGO QR PARA LA COOPERATIVA DEL TRANSPORTE DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**Autor:** Carlos Manuel Cantero Silva.

**Tutor:** Ing. José Saavedra

**Fecha:** octubre 2023

### **RESUMEN**

La Universidad José Antonio Páez (UJAP) cuenta con un servicio de transporte universitario para facilitar el traslado de sus estudiantes hacia y desde el campus a diversas localizaciones del Estado Carabobo y garantizar tanto la seguridad como la comodidad de los usuarios. Sin embargo, se ha identificado un problema significativo que maneja la línea de transporte universitario, los bajos ingresos que están afectando a los conductores debido a la mala administración y control en el sistema de pago actual. Para abordar esta problemática, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil que permita a los usuarios realizar pagos de manera rápida y segura mediante una tarjeta que incluye un código QR. Esta solución no solo beneficiará a los usuarios al proporcionarles una forma más conveniente de pago, sino que también mejorará la gestión financiera de la cooperativa. El enfoque metodológico elegido es la programación extrema (XP), una metodología ágil que favorece la adaptabilidad y la rapidez en el desarrollo de software. La investigación se clasifica como un proyecto especial y con un nivel descriptivo, además, este proyecto está inmerso en la línea de investigación “desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

**Palabras Claves:** Sistema, Aplicación Móvil, Tarjeta, Pago, Transporte Universitario, Código QR.

## INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, el crecimiento exponencial del uso de dispositivos móviles ha revolucionado la forma en que nos comunicamos y accedemos a servicios esenciales. Esta proliferación de la tecnología móvil no solo ha transformado la manera en que interactuamos con empresas, comunidades y sistemas automatizados, sino que también ha impactado profundamente en la educación superior. En un mundo donde la ubicación ya no es una barrera para la búsqueda de conocimiento, cada vez más estudiantes buscan instituciones educativas que les permitan acceder a un nivel académico excepcional sin importar la distancia geográfica.

La Universidad José Antonio Páez (UJAP), que, consciente de la necesidad de facilitar el acceso de sus estudiantes a sus instalaciones, cuenta con un servicio de transporte universitario para facilitar el traslado de sus estudiantes hacía y desde el campus a diversas localizaciones del Estado Carabobo y garantizar tanto la seguridad como la comodidad de los usuarios. Sin embargo, uno de los desafíos críticos que enfrenta la cooperativa de transporte de la UJAP es el sistema de pago actual, que afecta tanto a los conductores encargados del traslado como a los usuarios del servicio.

El presente trabajo de grado, toca abordar la problemática que rodea al sistema de pagos de la cooperativa de transporte universitario de la UJAP, identificando las causas principales de los problemas financieros experimentados por los transportistas y ofreciendo una justificación sólida para la implementación de una solución tecnológica que optimice el proceso de pago. Además, se explorarán los beneficios potenciales de esta solución, que van desde la mejora de la sostenibilidad y la eficiencia del servicio hasta el fortalecimiento de la imagen de la institución educativa como líder en la adopción de tecnología para resolver desafíos cotidianos. Esta iniciativa se basa en la implementación de una aplicación móvil innovadora que utiliza códigos QR para simplificar y agilizar el proceso de pago, beneficiando tanto a los transportistas como a los usuarios. En última instancia, este proyecto se inscribe en la vanguardia de la investigación en tecnologías de la información y comunicación, al buscar soluciones innovadoras para problemas reales en el ámbito universitario y de transporte.

Esto representará un paso significativo hacia la modernización y la mejora continua de los servicios ofrecidos por la UJAP. Al adoptar tecnologías innovadoras, no solo abordamos los desafíos actuales, sino que también sentamos las bases para un futuro más eficiente y conectado.

**Capítulo I:** El Problema, en este capítulo se presenta una introducción al proyecto, que abarca la definición del problema, el planteamiento, la formulación, los objetivos (general y específicos), la justificación del proyecto y los alcances y limitaciones.

**Capítulo II:** Marco Teórico, se exploran y analizan las teorías y antecedentes relevantes que sustentan el desarrollo del proyecto. Además, abarca las bases teóricas que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio

**Capítulo III:** Marco Metodológico, se describe en detalle la metodología que se seguirá para llevar a cabo el proyecto. Se explican los métodos utilizados para la recolección y análisis de la información necesaria, así como cualquier enfoque o enfoques específicos que se emplearán.

**Capítulo IV:** Resultados, se describe los resultados obtenidos durante la investigación y desarrollo del sistema.

**Capítulo V:** En este capítulo se elabora sobre las conclusiones obtenidas después de haber desarrollado la investigación y sistema, así como las recomendaciones pertinentes.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema

El gran uso de las plataformas móviles ha aumentado drásticamente durante los últimos años gracias a la necesidad de tener una comunicación fiable con todo tipo de entidades, ya sea empresas, personas, comunidades, sistemas de ayuda automatizados, entre otros. Gracias a la facilidad de desarrollo de sistemas de comunicación hoy en día muchos problemas de comunicación entre regiones o zonas distantes se hace muy sencilla, y abre la posibilidad a la creación de diversos tipos de sistemas.

Así mismo, cuando un sistema educativo tiene una gran relevancia entre un público en general, esto lleva a posibles nuevos estudiantes de la universidad a sentir interés por dicho sistema, donde existe la posibilidad de que los estudiantes no formen parte de las adyacencias de la universidad, y se vean obligados a utilizar un método de transporte terrestre (público o privado) debido a la distancia que separa su residencia de la universidad respectiva. Los estudiantes universitarios son parte del núcleo de un proceso de educación de alto nivel, y durante los últimos años muchas universidades han recibido mayor cantidad de inscripciones de nuevos estudiantes que desean especializarse en un área, lo cual forma una relación con la institución en un nivel académico, permitiéndole así adquirir conocimientos relacionados a su nivel de educación, específicos en la materia.

La Universidad José Antonio Páez (UJAP) cuenta con un servicio de transporte universitario para facilitar el traslado de sus estudiantes hacía y desde el campus a diversas localizaciones del Estado Carabobo y garantizar tanto la seguridad como la comodidad de los usuarios. Sin embargo, se ha identificado un problema significativo que maneja la línea de transporte universitario, la evasión del pago de algunos usuarios está afectando a los conductores debido a la mala administración y control en el sistema de pago actual.

Ahora bien, se generan diversas causas de gran preocupación tanto para los transportistas encargados del servicio de la cooperativa de transporte universitario UJAP como para la agencia corporativa a la que pertenecen. La principal causa se ve reflejada en las malas prácticas para el incumplimiento del pago al transportista que suelen realizar los estudiantes. Además, los conductores por reglamento deben cobrar sus pasajes a la tasa condicionada por el Banco Central de Venezuela (BCV). Como consecuencia, esto afecta la operatividad y sostenibilidad del servicio, los conductores no pueden cubrir los gastos correspondientes para el mantenimiento del vehículo, tales como combustible, repuestos, mecánicos y la mensualidad

estipulada que deben cumplir. A parte, los precios de mantenimiento del servicio y gastos generales del vehículo no se rigen y cobran en la tasa del Banco Central de Venezuela, lo cual ocasiona un gasto mayor para el transportista. Igualmente, el bajo rendimiento laboral debido a la desmotivación y desánimo de los conductores al no generar lo suficiente para cubrir los gastos necesarios y obtener un salario justo, esto afecta la calidad del servicio que prestan a los usuarios y se sientan frustrados, lo que puede llevarlos a abandonar el trabajo o buscar otras alternativas laborales, lo cual perjudica bastante a la cooperativa.

Esto apoya la necesidad a la adopción de tener un sistema tecnológico que optimice significativamente el proceso de pago, reduciendo los tiempos de espera, minimizando los riesgos de pérdida de comprobantes y eliminando la necesidad de desplazamientos físicos para cumplir con esta obligación financiera. Además, contribuiría al desarrollo de una cooperativa más moderna y competitiva en el sector del transporte universitario.

## **1.2. Formulación del Problema**

De acuerdo a lo planteado se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede mejorar el control del sistema de pago actual que maneja la Cooperativa del Transporte de la Universidad José Antonio Páez?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema de pago con tarjeta mediante un código QR para mejorar el sistema de pago actual de la cooperativa del transporte de la Universidad José Antonio Páez.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del sistema de pago de la cooperativa de transporte.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación móvil.
- Diseñar la arquitectura y la interfaz de usuario de la aplicación móvil para estudiantes y transportistas empleando la metodología XP.
- Construir la aplicación móvil empleando la plataforma de desarrollo de Android Studio.
- Realizar pruebas de calidad a la aplicación móvil para la depuración de errores empleando el modelo de Caja Blanca y Caja Negra para su funcionalidad requerida.

## **1.4. Justificación del Problema**

Se ha identificado que el proceso de pago actual presenta problemas significativos que afectan tanto al personal encargado del transporte como a los usuarios. Estos problemas incluyen la evasión del pago que presentan algunos usuarios a los transportistas y pérdida de señal telefónica en ciertos tramos del recorrido y la falta de dinero en efectivo por parte de los

estudiantes, profesores y personal de la universidad, lo que genera situaciones incómodas y de tensión en el momento de realizar el pago y una pérdida de calidad del servicio debido que los conductores no pueden cubrir los gastos correspondientes de mantenimiento del servicio.

Además, la implementación de una solución tecnológica como una aplicación móvil para la realización de pagos mediante un código QR permitirá mejorar la efectividad y sostenibilidad del servicio de transporte universitario, al tiempo que se ofrece una experiencia más satisfactoria para los usuarios y transportistas. Esto garantiza que los conductores del transporte universitario reciban el pago de manera correcta y oportuna.

Por otra parte, el desarrollo de una aplicación móvil para el transporte universitario también puede ser una oportunidad para mejorar la imagen y la reputación de la Universidad José Antonio Páez, al ofrecer un servicio innovador y moderno que se adapta a las necesidades y preferencias de sus estudiantes, y así, demostrar su compromiso con el uso de tecnologías avanzadas para la resolución de problemas.

Asimismo, el desarrollo de una aplicación móvil para mejorar el sistema de pago de la cooperativa de transporte de la Universidad José Antonio Páez, es una solución necesaria y beneficiosa tanto para los transportistas como para los usuarios, que permitirá mejorar la eficiencia, sustentabilidad y satisfacción del servicio.

Finalmente, este proyecto está inmerso en la línea de investigación de “desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación”.

### **1.5. Alcance y Limitaciones**

La aplicación estará dirigida a los transportistas, estudiantes, profesores y el personal de la Universidad José Antonio Páez que utilicen el servicio de transporte universitario. La presente aplicación les permitirá hacer consultas de información acerca del servicio de transporte universitario (horarios, rutas y tarifas con montos actualizados a la tasa diaria del Banco Central de Venezuela), también les permitirá realizar consultas sobre las operaciones que ha realizado con su tarjeta, y también, contará con la funcionalidad de un sistema de reserva de asientos en la unidad de transporte.

Los estudiantes, profesores y el personal de la Universidad José Antonio Páez se les asignará una tarjeta que contiene código QR exclusivo para cada uno de ellos, esta se podrá retirar en una taquilla autorizada. Con el código QR incluido en la tarjeta, se podrán realizar recargas y cancelar el pago del transporte universitario por medio de ella.

El proyecto se enfocará exclusivamente en el desarrollo de la aplicación móvil y la tarjeta, excluyendo cualquier otro aspecto relacionado con el servicio de transporte universitario. Se hará uso de diversas herramientas para el diseño y codificación de la

aplicación móvil: el entorno de desarrollo Android Studio, el lenguaje de programación Java y para las bases de datos, SQL. La aplicación contará con una interfaz amigable, intuitiva y fácil de usar.

Por último, el proyecto enfrentará limitaciones, el sistema de pago solo estará disponible para dispositivos con sistema operativo Android. Además, para usar la aplicación móvil es necesario que el dispositivo tenga acceso a internet.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Los avances tecnológicos han tenido un profundo impacto en la operación de las cooperativas de transporte, ya que estas han experimentado nuevas implementaciones tecnológicas en sus vehículos. Además de mantener a los usuarios conectados, también han mejorado la gestión del personal que labora en estas empresas. A continuación, se presentan varios estudios relacionados con esta temática.

En primer lugar, Moposita, Stalin. (2023), para optar al Título de Grado en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Titulada, "**Aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de viaje en la cooperativa de transporte terrestre interprovincial Santa.**". En esta investigación la problemática identificada se refiere a las dificultades experimentadas por los clientes durante la compra física de boletos de viaje en el Servicio Automotorizado Nacional de Transporte Ambateño (SANTA). El objetivo propuesto fue el desarrollo de una aplicación móvil con boletería electrónica que permitiera a los clientes adquirir boletos de viaje de manera rápida, segura y accesible, eliminando las limitaciones asociadas a la compra presencial de boletos, además, se desarrolló con el framework Flutter y utilizó Firebase como sistema backend. Como resultado, se logró ofrecer a los clientes de la cooperativa SANTA una alternativa electrónica más adaptable, y permitió adquirir boletos de manera rápida y segura, mejorando la experiencia.

Es importante el impacto positivo tanto en la cooperativa de transporte como en los usuarios, al ofrecer una solución tecnológica que mejora la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, al tiempo que demuestra la innovación en el sector del transporte público.

Así mismo Coronel, U. Bravo A. (2021), en su trabajo de grado para así poder optar por su título de ingeniería en sistemas computacionales en la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador. Titulada "**Propuesta de una aplicación móvil para la venta y gestión de boletos online de la cooperativa de transporte CITIM**". En esta investigación se presentó la siguiente propuesta tecnológica consiste en proponer la elaboración y diseño de una aplicación móvil para la venta y gestión de boletos haciendo uso de las tecnologías de Figma en el apartado de diseño y el SDK Flutter en el apartado de desarrollo y elaboración, para la Cooperativa de transporte CITIM del Cantón Naranjito, que en base a la experiencia beneficia a los ciudadanos por sus constantes actualizaciones. Se aplicó la metodología aplicada, que consiste en establecer hechos de la vida real e investigaciones estudiadas durante la formación académica.

Este trabajo fue una propuesta innovadora que beneficia tanto a la empresa como al usuario, mejorando la calidad de servicio y satisfacción del cliente.

Es importante destacar que esto representa una propuesta innovadora que aborda problemas reales en el sector del transporte público y tiene el potencial de beneficiar tanto a la empresa como a los usuarios, mejorando la calidad de servicio y la satisfacción del cliente.

De la misma forma, Manrique, A. Marcial, D (2021), en su trabajo de grado para optar al título de ingeniero en computación en la Universidad José Antonio Páez. Titulada, **"Desarrollo de un sistema de comercio electrónico que utilice tecnología de lectura de códigos QR para la recolección, revisión y recepción de productos"**. En esta investigación hace referencia al desarrollo de un E-commerce en el cual los usuarios registrados pueden comprar y vender productos en línea utilizando un sistema de monitoreo de envío, estado (condición del producto) y recepción del producto utilizando la tecnología de códigos QR. La investigación se denota como proyecto especial acompañada de una investigación de campo, con un nivel de investigación descriptivo, la población corresponde a todos los consumidores de productos online mayores de edad en Valencia estado Carabobo, siendo la muestra 10 de estos consumidores, eligieron como técnica de recolección de datos la encuesta. Su proyecto fue desarrollado utilizando la metodología XP.

Los códigos QR permiten almacenar una gran cantidad de información de forma rápida y sencilla, lo que puede utilizarse para automatizar los procesos de recolección, revisión y recepción de productos. Tienen el potencial de mejorar la eficiencia, la precisión y la experiencia del cliente en el comercio electrónico. Al automatizar estos procesos, las empresas de comercio electrónico pueden reducir los costos y el tiempo de entrega, y mejorar la satisfacción de los clientes.

Igualmente, Galaviz, Miguel. (2020), en su trabajo de grado para optar al título de ingeniero en computación en la Universidad José Antonio Páez. Titulada, **"código de barras bidimensional cuadrada (QR) como herramienta tecnológica para el desarrollo de software de nómina en entes gubernamentales"**. En esta investigación la problemática de los sistemas administrativos en entidades públicas y privadas, que a menudo enfrentan dificultades en el procesamiento de datos de nómina y control de asistencia debido a la falta de funcionamiento adecuado de los sistemas existentes. La situación se agrava por la difícil situación económica en Venezuela, lo que hace que la adquisición de sistemas de control de asistencia, como lectores de huellas o tarjetas magnéticas, sea costosa. Además, se emplea la metodología de programación extrema (XP) como un enfoque de desarrollo de software ágil. También se aplicaron técnicas de recolección de datos, como la observación directa y

entrevistas no estructuradas, para determinar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema, el diseño utilizado comprende un proyecto especial con un diseño documental y de campo, presentando un nivel descriptivo. Como resultado obtenido es un software de nómina desarrollado utilizando la metodología de programación extrema (XP) que satisface los requerimientos identificados. Se minimizan errores a través de un plan de pruebas.

Es importante el uso de códigos QR en este proyecto, logra agilizar y simplificar el control de asistencia de los trabajadores, reducir costos, garantizar la precisión en el registro, facilitar el acceso a la información, integrarse con sistemas de nómina y cumplir con las regulaciones legales. Esto contribuye significativamente a mejorar la eficiencia y la gestión de recursos humanos en entidades gubernamentales, especialmente en un contexto económico desafiante como el de Venezuela.

Por último, se presenta de investigación realizada de Pereira, A. (2019), para optar por su título de ingeniería en sistemas e informática de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra – Ecuador. Titulada **“Sistema prepago de transporte público con tecnología QR para la empresa Cooperativa de Transporte Flota Anteña del Cantón Antonio Ante”**, dicho trabajo propone una alternativa prepago de transporte público que brinde agilidad y eficiencia en los procesos de cobro de pasajes a los usuarios. Se implementó un sistema prepago para el transporte público, utilizando la tecnología QR. Aplicó el método analítico, el cual fortaleció el estudio de los procesos de cobro de pasajes en el transporte público que fueron investigados tanto dentro de la empresa como de diferentes fuentes bibliográficas. Además, con el método sintético, se investigó las diferentes alternativas que ofrecen otras aplicaciones orientadas al uso del prepago de transporte público. Como resultado, brindó a la ciudadanía Anteña una solución a los problemas que se generan diariamente al momento de pagar el pasaje, mejorando notoriamente el servicio, además de permitir un adecuado control y análisis de la producción de las unidades.

La relevancia de este trabajo nos muestra que el uso de la tecnología QR para el pago de pasajes es una innovación que tiene el potencial de mejorar la eficiencia y la seguridad de los sistemas de transporte, ofreciendo agilidad y eficiencia en la recaudación de pasajes, mejorando la experiencia de los usuarios, permitiendo un control efectivo de la producción de las unidades, beneficiando a la comunidad, y sirviendo como un potencial modelo para la replicación de esta solución en otras ciudades y cooperativas de transporte.

## **2.2. Teoría Central de la Investigación**

**La teoría de sistemas:** es un enfoque interdisciplinario que estudia los sistemas en general, desde una perspectiva que abarca distintas disciplinas. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación. Su aspiración es identificar los diversos elementos y tendencias identificables y reconocibles de los sistemas, o sea, de cualquier entidad claramente definida, cuyas partes presentan interrelaciones e interdependencias, y cuya suma es mayor que la suma de sus partes.

Esto quiere decir que, para tener un sistema, debemos poder identificar las partes que lo componen y entre ellas debe haber una relación tal, que al modificar una se modifican también las demás, generando patrones de comportamiento predecibles.

La teoría de sistemas fue desarrollada por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy en la década de 1950. Von Bertalanffy observó que los sistemas biológicos, físicos y sociales comparten ciertos principios comunes. Estos principios incluyen la interdependencia de las partes, la homeostasis, la retroalimentación y la adaptabilidad.

La teoría de sistemas ha sido aplicada a una amplia gama de campos, incluyendo la administración, la ingeniería, la psicología, la sociología y la economía. En la administración, la teoría de sistemas ha sido utilizada para desarrollar modelos, y herramientas para el diseño y la gestión de organizaciones.

## **2.3. Bases Teóricas**

### **2.3.1. Aplicación Móvil (App)**

Es un software diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta. Las aplicaciones móviles pueden realizar una amplia gama de tareas, desde proporcionar información hasta permitir a los usuarios interactuar con servicios en línea

### **2.3.2. Eficiencia Operativa**

La eficiencia operativa se refiere a la capacidad de una aplicación o sistema para optimizar y simplificar los procesos operativos. En el transporte, esto podría incluir la asignación eficiente de conductores, la gestión de rutas y la recopilación de datos para mejorar la toma de decisiones.

### **2.3.3. Pagos Electrónicos**

Los pagos electrónicos se refieren a cualquier transacción financiera que se realiza de forma digital, utilizando medios electrónicos como tarjetas de crédito, débito, aplicaciones de pago móvil o transferencias electrónicas. Estos métodos de pago eliminan la necesidad de dinero en efectivo y permiten a las personas realizar transacciones de manera rápida y conveniente.

#### **2.3.4. Código QR (Código de Respuesta Rápida)**

Un código QR es un tipo de código de barras bidimensional que se utiliza para almacenar información, como texto, URL o datos binarios. Los códigos QR son fácilmente escaneables por dispositivos móviles y se utilizan comúnmente para proporcionar acceso rápido a sitios web, aplicaciones o información detallada.

#### **2.3.5. Uso de Códigos QR en Pagos**

En el contexto de pagos, los códigos QR se utilizan como una forma de representar información de pago, como el monto y la cuenta receptora. Los usuarios pueden escanear el código QR con sus dispositivos móviles para realizar una transacción de pago de manera sencilla.

#### **2.3.6. Metodología XP**

Es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en la velocidad, la simplicidad y el trabajo en equipo. Fue creado por Kent Beck y ha ganado popularidad en el desarrollo de aplicaciones móviles y en otros proyectos de desarrollo de software. Esta cuenta de 5 valores:

- **Comunicación:** La comunicación es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de desarrollo de software. XP enfatiza la comunicación regular y abierta entre todos los miembros del equipo, incluyendo clientes, usuarios, desarrolladores y gerentes.
- **Simplicidad:** XP se centra en la creación de software simple y fácil de mantener. El equipo de desarrollo se esfuerza por evitar la complejidad innecesaria y el código duplicado.
- **Feedback:** El feedback es esencial para el aprendizaje y la mejora. XP fomenta la retroalimentación continua entre el equipo de desarrollo y los clientes y usuarios.
- **Colaboración:** XP se basa en el trabajo en equipo. El equipo de desarrollo trabaja junto para crear un producto de alta calidad.
- **Valoración:** XP se centra en la entrega de valor al cliente. El equipo de desarrollo se esfuerza por entregar software que satisfaga las necesidades del cliente de forma rápida y efectiva.

Además, cuenta con 5 fases:

- **Planificación:** En esta fase, el equipo de desarrollo se reúne con el cliente para definir los requisitos del software. Se utilizan historias de usuario para documentar las necesidades del cliente.

- Desarrollo: En esta fase, el equipo de desarrollo implementa el software. Se utiliza el desarrollo iterativo para entregar el software al cliente de forma continua.
- Pruebas: En esta fase, el equipo de desarrollo prueba el software para garantizar su calidad. Se utiliza la comprobación continua para detectar errores de forma temprana.
- Implementación: En esta fase, el software se despliega en producción. Se utiliza el despliegue continuo para garantizar que el software esté disponible para los usuarios de forma rápida y efectiva.
- Mantenimiento: En esta fase, el equipo de desarrollo realiza cambios y mejoras en el software.

### **2.3.7. Android Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) desarrollado por Google y diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones móviles en la plataforma Android. Proporciona a los desarrolladores una suite completa de herramientas y recursos para crear, depurar, probar y desplegar aplicaciones Android de manera eficiente y efectiva. Android Studio incluye un editor de código altamente personalizable, emuladores de dispositivos Android, herramientas de depuración avanzadas, acceso a la biblioteca de Android y una amplia gama de funciones que simplifican el proceso de desarrollo. Es ampliamente utilizado por desarrolladores de todo el mundo para crear aplicaciones Android de alta calidad.

### **2.3.8. Java**

Es un lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos que fue creado por Sun Microsystems (ahora propiedad de Oracle Corporation). Es conocido por su portabilidad, lo que significa que el código Java puede ejecutarse en múltiples plataformas sin modificaciones importantes. Java se ha convertido en uno de los lenguajes de programación más populares y ampliamente utilizados en el mundo del desarrollo de software. En el contexto de las aplicaciones móviles Android, Java se utiliza para escribir la mayoría de la lógica de la aplicación, gestionar la interfaz de usuario y llevar a cabo una amplia variedad de tareas, como el acceso a bases de datos, la comunicación con servidores y la implementación de características específicas de Android. Java es esencial para el desarrollo de aplicaciones Android, ya que Android se basa en una máquina virtual Java (JVM) para ejecutar código de aplicaciones.

### **2.3.9. Bases de Datos**

Es un conjunto de datos estructurados que se almacenan de forma organizada para que puedan ser fácilmente accedidos, administrados y actualizados. Las bases de datos se utilizan

para almacenar una amplia gama de información, desde datos personales hasta información empresarial. Las bases de datos se componen de los siguientes elementos:

- Datos: Los datos son la información que se almacena en la base de datos.
- Tablas: Las tablas son estructuras que se utilizan para organizar los datos.
- Columnas: Las columnas son las unidades de datos individuales que se almacenan en una tabla.
- Registros: Los registros son las filas de una tabla que contiene un conjunto de datos relacionados.
- Relaciones: Las relaciones son las conexiones entre las tablas.

Existen diferentes tipos de bases de datos, cada una con sus propias ventajas y desventajas. Los tipos de bases de datos más comunes son:

- Bases de datos relacionales: Las bases de datos relacionales son el tipo de base de datos más común. Se basan en el modelo relacional, que utiliza tablas para organizar los datos.
- Bases de datos NoSQL: Las bases de datos NoSQL son un tipo de base de datos que no se basa en el modelo relacional. Se utilizan para almacenar datos que no se pueden representar fácilmente en una tabla, como datos de texto, datos geográficos o datos de redes sociales.
- Bases de datos documentales: Las bases de datos documentales son un tipo de base de datos NoSQL que se utilizan para almacenar datos en formato de documento.
- Bases de datos de gráficos: Las bases de datos de gráficos son un tipo de base de datos NoSQL que se utilizan para almacenar datos en formato gráfico.

Las bases de datos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, como:

- Almacenamiento de datos personales: Las bases de datos se utilizan para almacenar datos personales, como nombres, direcciones, números de teléfono y direcciones de correo electrónico.
- Almacenamiento de datos empresariales: Las bases de datos se utilizan para almacenar datos empresariales, como datos de ventas, datos de inventario y datos de clientes.
- Aplicaciones web: Las bases de datos se utilizan para almacenar datos para aplicaciones web, como datos de usuarios, datos de productos y datos de pedidos.
- Aplicaciones móviles: Las bases de datos se utilizan para almacenar datos para aplicaciones móviles, como datos de usuarios, datos de ubicación y datos de historial.

## 2.4. Bases Legales

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

**Artículo 98.** La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

**Artículo 108.** “Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana: El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.”

**Artículo 110.** El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los 16 servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional.

### 2.4.1. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014)

**Artículo 2.** Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público para el ejercicio de la soberanía nacional en todos los ámbitos de la sociedad y la cultura.

**Artículo 21.** La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones creará mecanismos de apoyo, promoción y difusión de invenciones e innovaciones populares, que generen bienestar a la población o logren un impacto económico o social en la Nación.

### 2.4.2. Sección quinta de los programas de computación

**Artículo 17.** Se entiende por programa de computación a la expresión en cualquier modo, lenguaje, notación o código, de un conjunto de instrucciones cuyo propósito es que un computador lleve a cabo una tarea o una función determinada, cualquiera que sea su forma de expresarse o el soporte.

## 2.5. Definición de Términos

**Base de Datos:** Colección organizada de datos. Las bases de datos se utilizan para almacenar y recuperar información de manera eficiente. Las bases de datos se pueden clasificar en bases de datos relacionales, bases de datos orientadas a objetos, etc.

**Código QR (Quick Response):** Es un tipo de código de barras bidimensional que se utiliza para almacenar información en una matriz de puntos cuadrados. Puede contener datos como texto, direcciones URL, información de contacto, entre otros. Se lee mediante una cámara o un escáner y se utiliza comúnmente para acceder a sitios web, almacenar información de contacto, y rastrear productos, entre otros usos.

**Rutas:** Camino o recorrido que conecta dos o más puntos. Las rutas pueden ser físicas, como una carretera o un sendero, o abstractas, como un camino en un mapa o un camino en un programa informático.

**Servidor:** Ordenador que proporciona servicios a otros ordenadores de una red. Los servidores suelen ser potentes y están diseñados para ejecutar aplicaciones que requieren un alto rendimiento. Los servidores se utilizan para una variedad de propósitos, como almacenar datos, proporcionar acceso a Internet, ejecutar sitios web, etc.

**Sistema:** Conjunto de elementos interconectados que interactúan entre sí para lograr un objetivo común. Los sistemas pueden ser físicos, como un automóvil o un ordenador, o abstractos, como un sistema económico o un sistema de creencias.

**Transporte:** Movimiento de personas o mercancías de un lugar a otro. El transporte puede realizarse por tierra, mar, aire o ferrocarril. Los medios de transporte incluyen automóviles, autobuses, trenes, aviones, barcos, etc.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que se emplean para formular las hipótesis, resolver problemas y llevar a cabo la investigación. explicaremos la metodología con la que llevaremos a cabo nuestro proyecto de investigación. Aquí te mostramos cómo redactar el marco metodológico con ejemplo incluido. Según El Azuero Azuero, Ángel Enrique (2019), “La formulación del marco metodológico en una investigación, es permitir, descubrir los supuestos del estudio para reconstruir datos, a partir de conceptos teóricos habitualmente operacionalizados”. Significa detallar cada aspecto seleccionado para desarrollar dentro del proyecto de investigación que debe ser justificado por el investigador. Respaldo por el criterio de expertos en la temática, sirviendo para responder al “cómo” de la investigación. Se expone el tipo de datos que se requiere buscar para dar respuesta a los objetivos, así como la debida descripción de los diferentes métodos y técnicas que se emplearán para obtener la información necesaria.

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que en esta investigación se realizará una entrevista para comprender a profundidad las perspectivas, experiencias y opiniones de los transportistas sobre la situación planteada. Con esta información, se diseñará una estrategia para resolver el problema. Se buscará obtener los mejores resultados posibles, que beneficien a la población afectada. Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen:

“El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.” (p. 07)

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación realizada se vincula con la modalidad de proyecto especial, ya que por medio de esta se busca dar solución a los objetivos planteados. De acuerdo con el “Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros” de la Universidad José Antonio Páez (UJAP), define Proyecto especial como:

“Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser realizadas a problemas demostrados, o que respondan a necesidades o intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y productos tecnológicos en general.” (p. 5).

### **3.2. Diseño de Investigación**

Según Arnau (1995) define “el diseño de investigación como un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados” (p. 27). Así, el diseño de una investigación se entiende como el plan de actuación que permitirá al investigador recoger los datos para solucionar el problema de su investigación. En síntesis, el diseño es la forma en la que el investigador busca resolver el problema propuesto y clasifica la investigación en áreas diferentes, en este caso específico, en vista de que se estuvo tratando con la empresa en sitio, se implementó la investigación de campo. La cual según la definición de Arias (2012), define:

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí, su carácter de investigación no experimental”. (p. 31).

### **3.3. Nivel de Investigación**

Según Arias, F. (2012), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p. 23). “La presente investigación tiene un enfoque descriptivo. Además, Sampieri (1998):

“Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”

En términos más claros, utiliza técnicas de observación para describir y analizar el fenómeno en estudio, permitiendo evaluar diferentes enfoques de la problemática con mayor facilidad, lo que puede ayudar a aumentar la eficiencia a la hora de obtener resultados precisos. Este nivel de investigación le permite al proyecto abordar de forma concreta los objetivos propuestos y realizarlos de manera detallada, concisa y efectiva.

### **3.4. Población y Muestra**

Según Arias (2012) define población como: “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”. (p. 81). En cuanto al presente estudio, se tomará como población el sistema de pago electrónico.

Por otra parte, la muestra según Balestrini (2002): “es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ella lo más exactamente posible” (p.142). Entonces, la muestra nos permite evaluar la problemática, debido a que esta genera datos por medio de los cuales se puede hacer inferencias o generalizar resultados de las fallas

detectadas. Para fines de esta investigación la muestra vendría siendo el sistema de pago con código QR.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Con respecto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Arias (2006) expresa que: “se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y los instrumentos como medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información”. (p.67).

Para la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos: observación directa, entrevista estructurada.

#### **3.6.1. Observación directa.**

Según Arias, F (2006), la observación “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetos de investigación preestablecidos.” (p. 69). Además, la técnica que se aplicó para este proyecto fue la observación de carácter directo por estar en contacto con el fenómeno a investigar. El instrumento en sí, fue de observación simple o no participante la cual Arias (2006) define cómo, “la que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio”. Como instrumento se usará un diario de campo para registrar toda la información.

#### **3.6.2. Entrevista estructurada**

Para el desarrollo de esta investigación se realizará una entrevista estructurada que según Arias (2006) define como la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado. En este caso, la misma guía de entrevista puede servir como instrumento para registrar las respuestas, aunque también puede emplearse el grabador o la cámara de video. (p. 73). Por esto, se emplearán un guion de preguntas preestablecidas. Estas preguntas están diseñadas para recopilar información específica sobre el sistema de pago de la cooperativa de transporte. Además, se emplearán instrumentos como una grabadora de voz y una computadora para registrar toda la información.

#### **3.6.3. Instrumentos**

Los instrumentos de recolección de datos, son definidos por Arias (2012) como “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (p. 68). El instrumento de recolección de datos será un guion de entrevista (Ver Apéndice A) de 15 ítem, dicho

instrumentos será aplicado a los jefes y transportistas de la cooperativa de transporte de la universidad José Antonio Páez.

### **3.6. Validación del Instrumento**

La validación de un instrumento de recolección de información pueda ser considerado válido, lo fundamental es garantizar que los resultados de una investigación sean válidos y confiables. Así pues, el autor Arias (2012) explica la validación de los instrumentos como:

“En este caso, lo fundamental es comprobar si el instrumento mide lo que se pretende medir, además de cotejar su pertinencia o correspondencia con los objetivos específicos y variables de la investigación. Este procedimiento puede ser realizado a través del juicio de expertos.” (p. 135).

Es por esto que la validez del instrumento se obtuvo por medio de un juicio de tres (3) expertos en el área con basto conocimiento de la elaboración de cuestionarios y guía de preguntas (Ver Apéndice B). Con la finalidad de corregir algunas fallas y de esta manera obtener la versión final del instrumento, para que de esta forma el cuestionario pudiera tener los ítems que correspondan directamente al objetivo específico de la investigación.

### **3.7. Fases Metodológicas**

El proceso investigativo se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos, los cuales fueron establecidos con orden lógico, esta serie de pasos se encuentran conformados por:

#### **Fase I: Planificación**

En esta fase, se utilizará la entrevista y recolección de datos sobre las necesidades de los transportistas, personal de la universidad y los estudiantes, así como sobre las rutas y horarios del transporte universitario. Además, con esta información se procederá a identificar los estudios que definan las necesidades y requisitos del sistema.

#### **Fase II: Diseño**

En esta fase se definirá la estructura general del sistema, incluyendo los componentes y las relaciones entre ellos. Además, se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación móvil, para luego proceder a diseñar su arquitectura en interfaz de usuario.

#### **Fase III: Desarrollo o Codificación**

En esta fase se procede a realizar las pruebas unitarias para garantizar el funcionamiento de la aplicación móvil. Esta fase es en donde se desarrolla la funcionalidad del sistema, pruebas de pagos, gestión de fondos, códigos QR y comunicación con el sistema existente.

#### **Fase IV: Pruebas**

Por último, en la fase de la metodología XP se realizarán las distintas pruebas a la aplicación móvil para determinar el funcionamiento óptimo y planificando del mismo, evaluando la

funcionalidad de los módulos tanto individualmente como en conjunto para detectar posibles fallas. Además, con las pruebas bien definidas y la documentación de los resultados, permitieran identificar y solucionar problemas, asegurando la calidad del producto final.

### 3.8. Cuadro de Operacionalización de Variables

**Objetivo General:** Desarrollar una aplicación móvil para mejorar el sistema de pago mediante códigos QR para la cooperativa del transporte de la Universidad José Antonio Páez.

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Diagnosticar la situación actual del sistema de pago de la cooperativa de transporte.	Sistema de pago	Efectividad	Pago móvil Efectivo	1,2,3,4 5,6	Entrevista (Guion de Entrevista)
		Eficiencia	Tiempo de atención	7,8,9	
		Calidad	Satisfacción con el pago	10,11,12	
		Conocimiento de un sistema de pago por código QR	Sistema de pago con código QR	13,14,15	

**Fuente: Cantero (2024).**

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

En el presente capítulo, se exponen los resultados en que se implementaron las fases metodológicas propuestas y conecta con los objetivos propuestos inicialmente para el desarrollo de este sistema.

Primero mediante la observación directa, se pudo apreciar el ambiente en el que se desarrolló el sistema, como lo son los teléfonos móviles que usan los transportistas, la cantidad de personas que viajan en las rutas de lunes a sábados, y el cumplimiento del horario que tienen de salida.

Finalmente se coordinó las entrevistas estructuradas al dueño y a un transportista de la Cooperativa de Transporte de la Universidad José Antonio Páez. Esto permitió conocer requerimientos funcionales básicos necesarios para el desarrollo del sistema, y que este cumpla con su objetivo.

#### **4.1. Fase I: Diagnóstico la situación actual del sistema de pago de la cooperativa de transporte.**

Esta fase se enfocó en planificar el sistema, de acuerdo con la información ofrecida por el dueño y el transportista de la Cooperativa de Transporte de la Universidad José Antonio Páez. La cual se logró por medio de la entrevista estructurada con preguntas puntuales y la técnica de la observación directa de los procesos de diagnóstico actuales.

En este punto, con la información suministrada se puede establecer un conjunto de soluciones y requisitos para la realización del sistema de pago. Como instrumento de recolección de datos se aplicó una entrevista con 15 preguntas para determinar aquellas necesidades y requisitos desde el punto de vista del dueño y el transportista. Esta información permitió realizar los requerimientos funcionales del sistema. A continuación, se presenta el resultado de las preguntas realizadas en la entrevista:

**Cuadro N° 1.**

<b>Ítem 1</b>	<b>¿Cuál es el método de pago que más utilizan los usuarios?</b>
<b>Dueño</b>	En general, hemos observado que la mayoría de los usuarios prefieren pagar en pago móvil, seguido por efectivo, divisas y tickets.
<b>Transportista</b>	El método de pago que más utilizan es el pago móvil.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 2.**

<b>Ítem 2</b>	<b>¿Se siente seguro que un cliente realice un pago?</b>
<b>Dueño</b>	No, ya que una persona podría dar datos de referencia falsos. Siempre existe la posibilidad de fraude o errores en la transacción.
<b>Transportista</b>	No exactamente, ya hemos tenido problemas con el pago anteriormente con algunos pagos hechos por pago móvil.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 3..**

<b>Ítem 3</b>	<b>¿Enfrentan algún problema con algún método de pago?</b>
<b>Dueño</b>	Sí, más que todo porque a veces no llega el mensaje del pago móvil.
<b>Transportista</b>	En ocasiones.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 4.**

<b>Ítem 4</b>	<b>¿Qué cambios cree que se podrían realizar para mejorar el sistema de pago actual de la cooperativa?</b>
<b>Dueño</b>	Que sea más eficaz y seguro el sistema.
<b>Transportista</b>	Podríamos implementar una nueva tecnología para el pago, para que las transacciones sean más rápidas y seguras.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 5.**

<b>Ítem 5</b>	<b>¿Cómo calificaría el uso del Pago Móvil y efectivo?</b>
<b>Dueño</b>	Es bueno. Aunque a veces se presentan inconvenientes.
<b>Transportista</b>	Ambos métodos son regulares.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 6.**

<b>Ítem 6</b>	<b>¿Qué características le gustaría ver en un nuevo sistema de pago?</b>
<b>Dueño</b>	Más rapidez a la hora de hacer el pago.
<b>Transportista</b>	Me gustaría un sistema que sea rápido, seguro y fácil de usar para nosotros y los usuarios.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 7.**

<b>Ítem 7</b>	<b>¿Qué factores cree que afectan el tiempo que tarda en cobrar un pasaje?</b>
<b>Dueño</b>	A veces se pierde hasta 10 o 15 minutos, o se queda la incertidumbre o la duda del mensaje de confirmación del pago móvil mientras se está manejando y no se puede verificar en el banco. También el problema de la conexión.
<b>Transportista</b>	Muchas veces el tráfico y las condiciones de la ruta afectan bastante el tiempo de cobro. También afecta la cantidad de personas a las cuales hay que cobrarles y no saber si el mensaje de confirmación llegó o no, todo depende.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 8.**

<b>Ítem 8</b>	<b>¿Cuánto tiempo promedio espera para cobrar un pasaje?</b>
<b>Dueño</b>	Yo lo estimaría entre 5 a 10 minutos dependiendo de las personas. Aunque en ocasiones podría tardar más, pero cuando hay problemas técnicos con el pago móvil
<b>Transportista</b>	Sí, aproximadamente unos minutos, aunque puede variar dependiendo de las circunstancias.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 9.**

<b>Ítem 9</b>	<b>¿Ha experimentado retrasos o dificultades en la recepción de pagos?</b>
<b>Dueño</b>	Sí claro, bastantes.
<b>Transportista</b>	Bastante. En ocasiones he tenido problemas para recibir pagos con los usuarios.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 10.**

<b>Ítem 10</b>	<b>¿Cree que el sistema de pago actual cumple con los estándares de calidad que espera en términos de precisión y confiabilidad?</b>
<b>Dueño</b>	Más o menos. Aunque nos gustaría mejorar eso.
<b>Transportista</b>	Más o menos, aunque a veces hemos tenido problemas con eso. Es algo que nos gustaría mejorar.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 11.**

<b>Ítem 11</b>	<b>¿Qué tan satisfecho está con el sistema de pago actual?</b>
<b>Dueño</b>	De 0 a 10, yo lo pondría en 9.
<b>Transportista</b>	Estoy satisfecho, pero siempre estamos buscando maneras de mejorarlo.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 12.**

<b>Ítem 12</b>	<b>¿Recomendaría el sistema de pago actual a otros transportistas?</b>
<b>Dueño</b>	Si pudiera recomendarlo.
<b>Transportista</b>	Si claro, aunque les explicaría ciertas cosas que deben tener claras a la hora de implementarlo.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 13.**

<b>Ítem 13</b>	<b>¿Tiene conocimiento acerca de un método de pago a través de código QR?</b>
<b>Dueño</b>	Honestamente, no.
<b>Transportista</b>	La verdad no, pero me interesaría conocer que tan efectivo podría ser.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 14.**

<b>Ítem 14</b>	<b>¿Sabe cómo funciona el sistema de pago con código QR?</b>
<b>Dueño</b>	No exactamente.
<b>Transportista</b>	No, pero me interesa conocer cómo funciona.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Cuadro N° 15**

<b>Ítem 15</b>	<b>¿Cree que el sistema de pago con código QR sería una buena solución para el transporte universitario?</b>
<b>Dueño</b>	Sí, podría ser una buena opción para nosotros.
<b>Transportista</b>	Creo que sí, podría simplificar el proceso de pago y hacerlo más rápido y seguro.

**Fuente: Cantero (2024).**

#### **4.1.1. Diagnóstico de la Entrevista**

El sistema de pago actual enfrenta desafíos significativos relacionados con la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad. Los transportistas muestran una preferencia por el pago móvil, pero expresan preocupaciones sobre la seguridad y la confiabilidad de este método.

Los problemas con la recepción de mensajes de confirmación y la eficiencia del sistema son comunes para ambos grupos. Hay una clara necesidad de mejorar el sistema actual, con un interés compartido en explorar nuevas tecnologías para hacer los pagos más rápidos y seguros. Además, hay una falta de conocimiento sobre el pago con código QR, pero también hay interés en aprender más sobre esta tecnología y su aplicación en el transporte universitario, si este

sistema de pago es efectivo, existe una disposición general en implementar esta tecnología para su empresa.

## **4.2. Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación móvil.**

### **4.2.1. Requisitos Funcionales**

Son las descripciones de las funciones y capacidades que un sistema debe poseer para satisfacer las necesidades de los usuarios, organización o negocio. Estos requisitos describen qué debe hacer el sistema en términos de comportamiento específico, acciones y operaciones que debe realizar. Las capacidades que el sistema debe proporcionar, generalmente expresadas en términos de entradas, salidas y acciones específicas que el sistema debe llevar a cabo. Los requisitos funcionales suelen ser verificables y medibles, lo que significa que se pueden evaluar para determinar si se han cumplido o no. Son una parte fundamental en el proceso de desarrollo de software y otros proyectos tecnológicos, ya que guían el diseño, la implementación y la prueba del sistema.

Los requerimientos funcionales definidos son los siguientes:

- Cada usuario debe iniciar sesión e identificar si son “usuarios” o “transportistas”.
- Los transportistas sólo podrán acceder a su cuenta cuando el administrador lo haya autorizado.
- Los usuarios pueden consultar la cantidad de viajes pagados, el tiempo de espera de salida del transporte y los horarios de las rutas del transporte.
- Los usuarios pueden reservar viajes de cualquier ruta.
- Los usuarios podrán acceder a la información de los transportistas en el historial de movimientos de pago.
- Los usuarios y transportistas pueden acceder a la opción de soporte.
- Los transportistas son los únicos que pueden validar el pago de la tarjeta con QR.
- Los transportistas podrán hacer un seguimiento de la cantidad de usuarios que viajan.
- Los transportistas podrán ver un historial de todos los pagos por QR que se han efectuado.
- Se almacenarán los datos de la información del usuario correctamente.
- Los usuarios y transportistas no podrán disponer de todas las vistas.
- Los usuarios y transportistas dispondrán de un perfil y un panel de opciones.

#### **4.2.2. Requisitos no Funcionales**

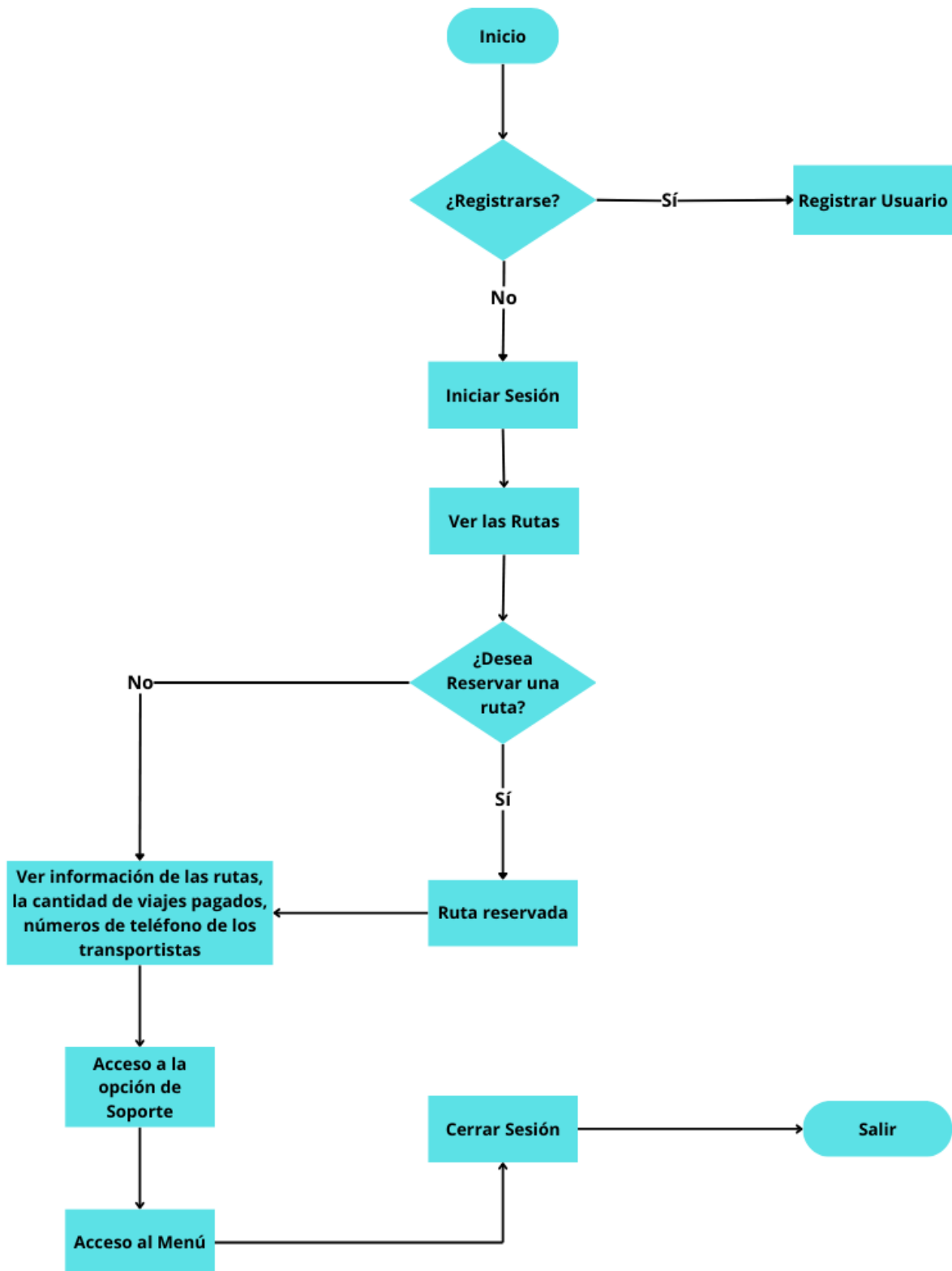
Son los criterios que especifican cómo debe ser el sistema en términos de cualidades no directamente relacionadas con su funcionalidad, sino más bien con sus características de rendimiento, seguridad, usabilidad, fiabilidad y otros aspectos relacionados con la calidad del sistema. Estos requisitos describen las restricciones y limitaciones del sistema en términos de atributos de calidad que afectan su comportamiento y desempeño, pero que no están relacionados directamente con las funciones específicas que realiza.

Los requerimientos no funcionales definidos son los siguientes:

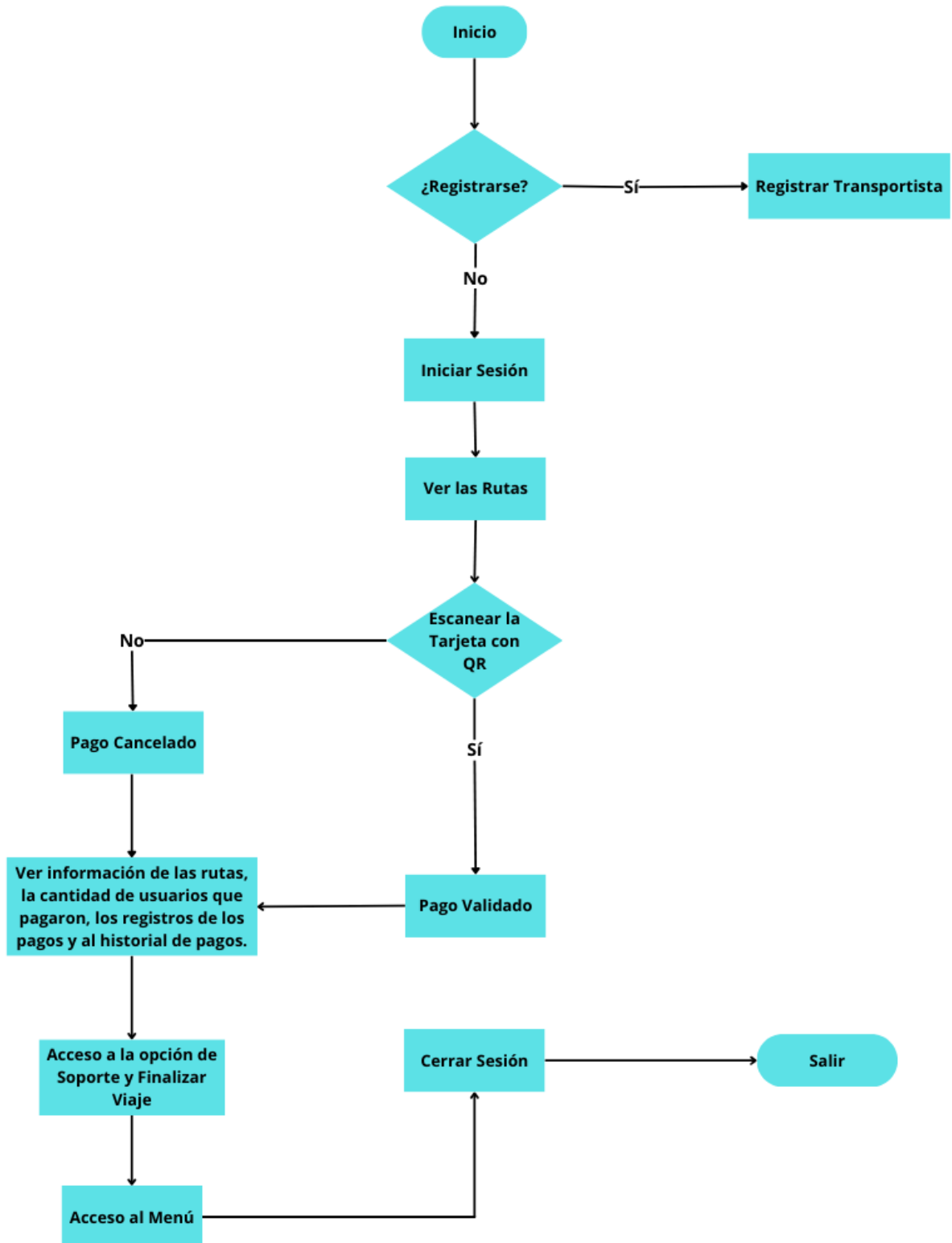
- El registro de usuarios y transportistas debe aparecer en forma de lista en la que se podrá navegar fácilmente.
- Para la interfaz se tiene que seguir un estilo minimalista y atractivo.
- El sistema debe tener una respuesta rápida y optimizada.
- La información de las transacciones se debe de mostrar en el panel de “Actividades” en una lista vertical.
- Los formularios e ingreso de datos deben ser de una manera sencilla.
- Los usuarios pueden ver el tiempo estimado de salida de cada ruta.

### 4.2.3. Diagramas de Flujo del Sistema

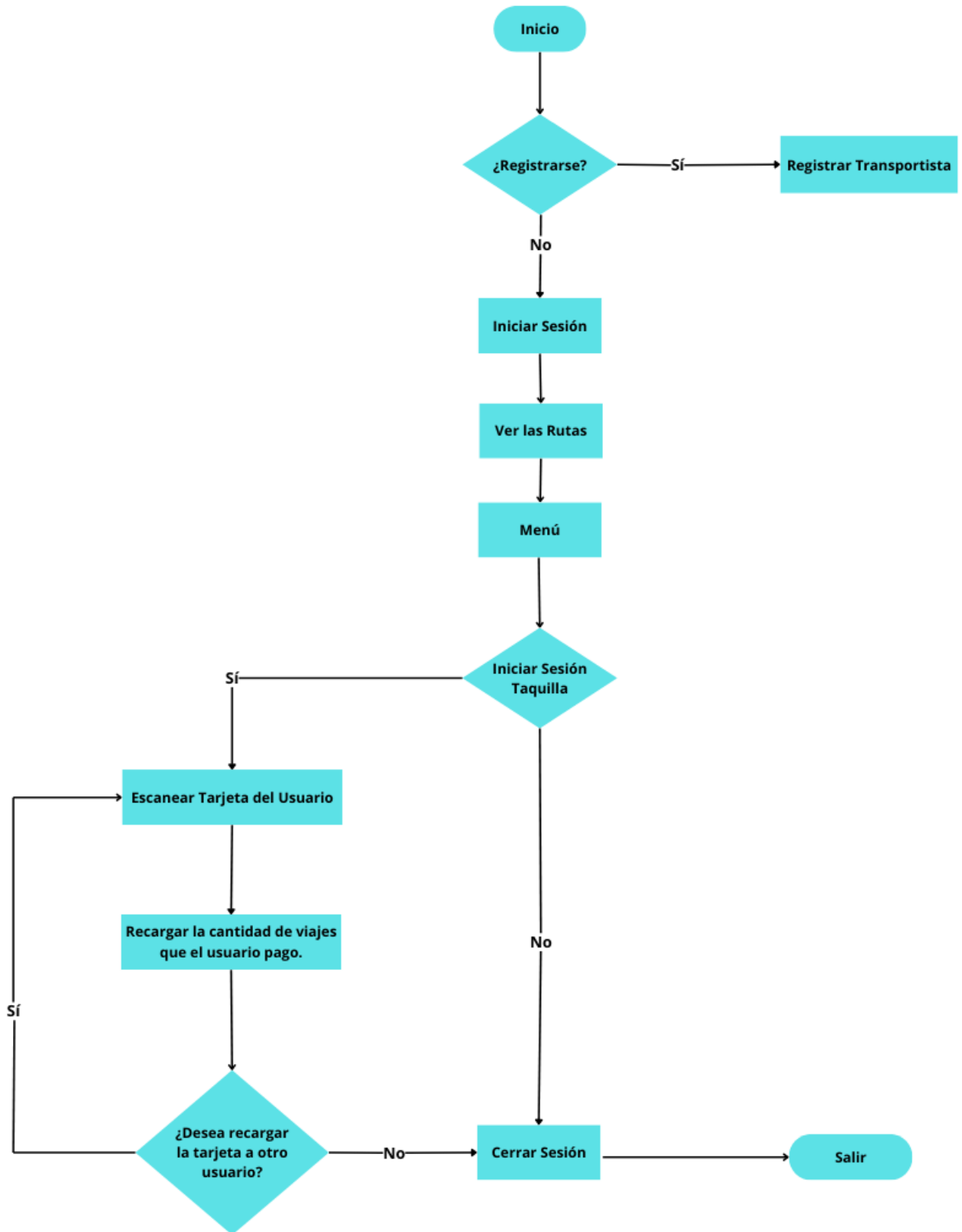
#### 4.2.3.1. Proceso: Usuario



#### 4.2.3.2. Proceso: Transportista



### 4.2.3.3. Proceso: Taquilla



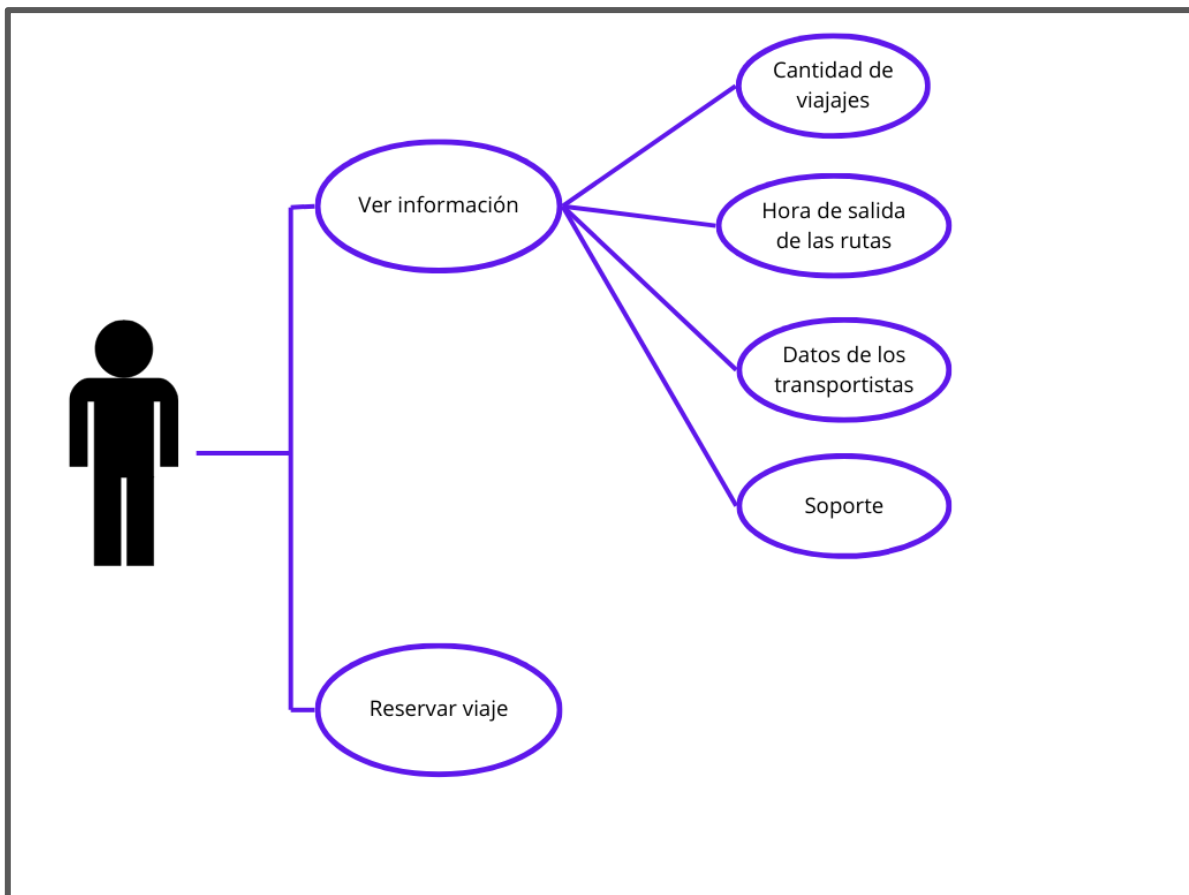
### 4.3. Fase III: Diseño de la arquitectura y la interfaz de usuario de la aplicación móvil para los estudiantes y transportistas empleando la metodología XP

En línea con la metodología XP, durante la fase de diseño se llevan a cabo varios prototipos simples. Entre ellos, se elige el más eficiente en términos de tiempo y esfuerzo para su posterior maquetación e integración en el sistema. Se garantiza además su fácil comprensión para el usuario final.

Posteriormente, se procede a analizar las características del sistema a través de diversas estrategias con el fin de realizar un diseño que se ajuste completamente a sus requisitos. Esto comienza con un diagrama de casos de uso, que proporciona al desarrollador una visión simplificada y clara del comportamiento del sistema desde la perspectiva de los usuarios. Esto facilita la planificación, el modelado de datos y establece las funciones principales que el sistema debe cumplir, todo ello reflejado en un diagrama

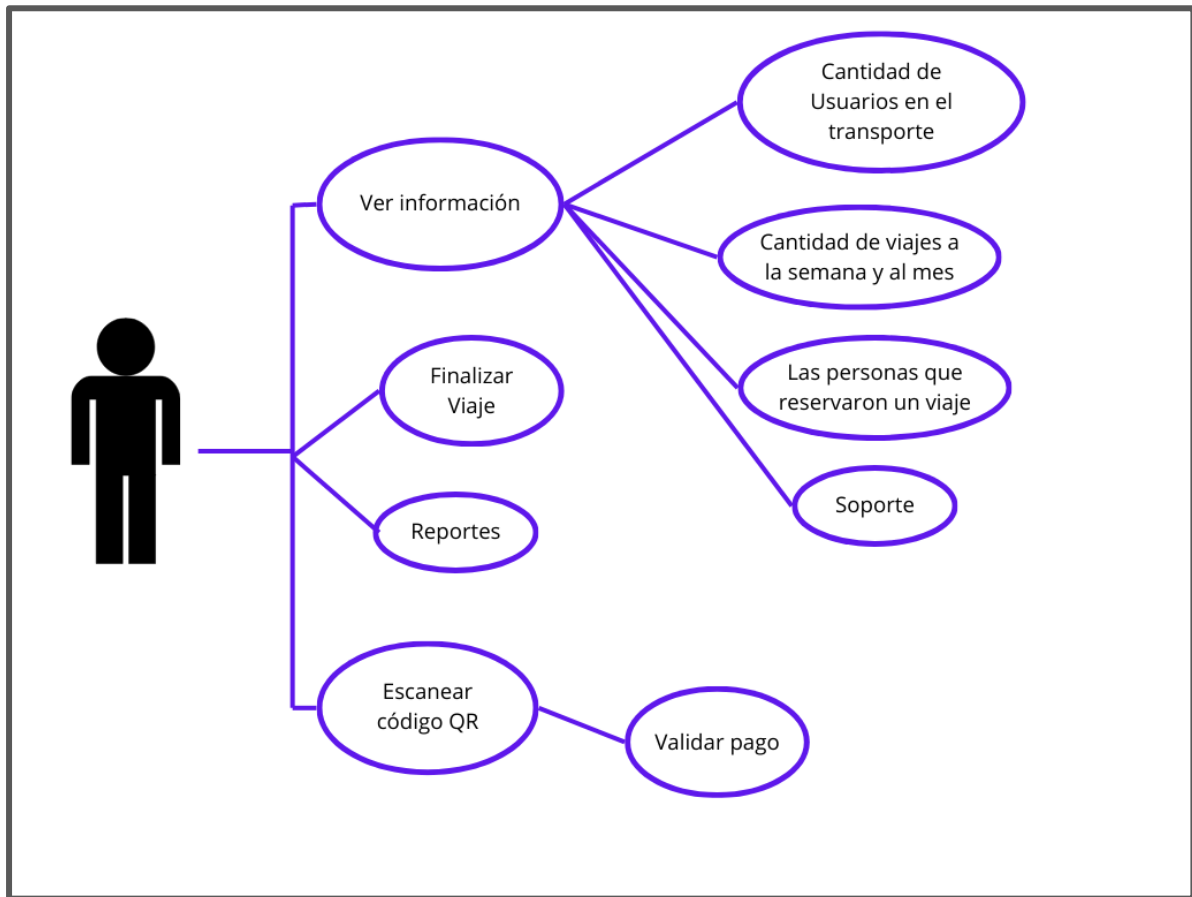
#### 4.3.1. Diagrama de Casos de Uso

##### 4.3.1.1. Caso de Uso de Usuario



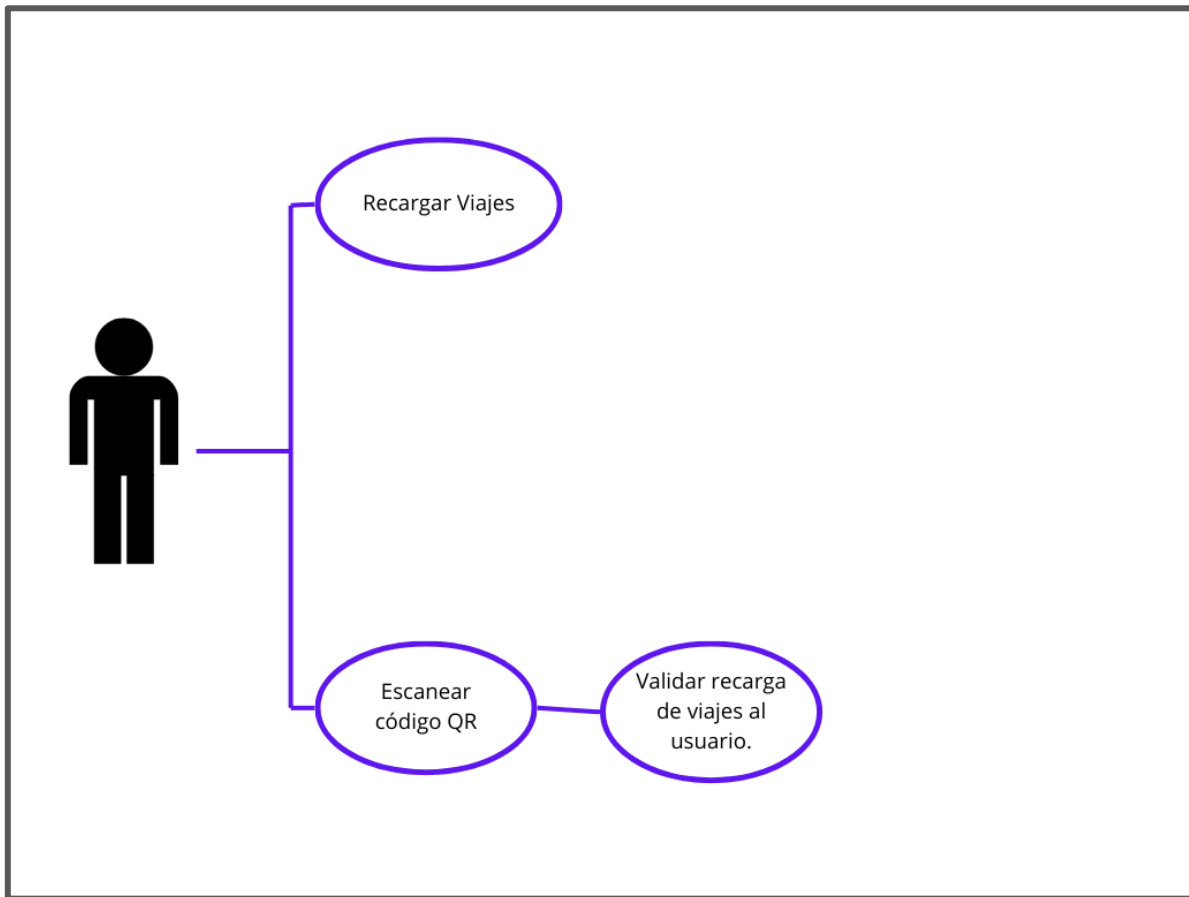
Fuente: Cantero (2024).

### 4.3.1.2. Caso de Uso de Transportista



Fuente: Cantero (2024).

### 4.3.1.3. Caso de Uso de Taquilla

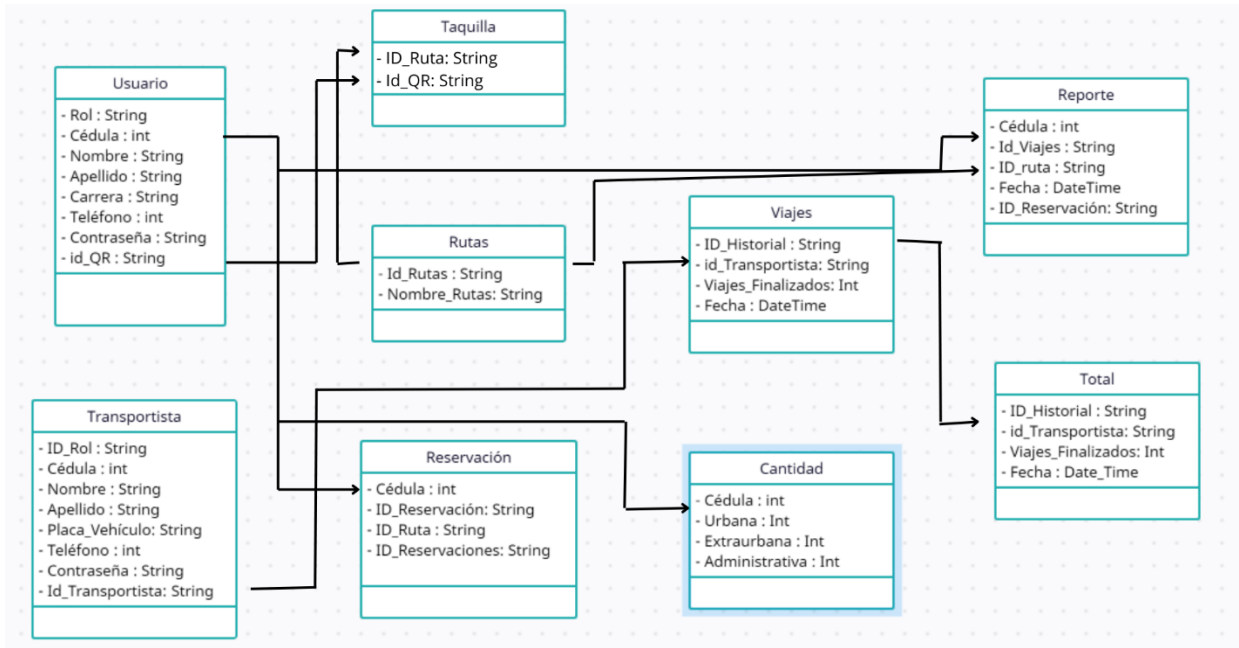


**Fuente: Cantero (2024).**

Seguido de esto, se procedió a realizar el modelado de datos, usando lo aprendido en el estudio anterior como referencia para reconocer los datos a manejar y así almacenarlos en colecciones de una base de datos no relacional.

### 4.3.2. Modelado de Bases de Datos

#### 4.3.2.1. Diagrama de Clases UML



### 4.3.3. Diseño de Tarjeta con Código QR

El diseño de una tarjeta con código QR implica la integración visual y funcional de un código QR en el diseño gráfico de una tarjeta física. Con este código QR se pueden realizar los pagos a los transportistas. Su diseño considera aspectos estéticos como funcionales para asegurar una experiencia eficaz para el usuario final.

**Figura N°1: Tarjeta con Código QR.**



**Fuente: Cantero (2024).**

#### 4.3.4. Librería ZXing Android Integrado

Es la biblioteca de escaneo de códigos de barras para Android, utilizando ZXing para decodificar. El proyecto se basa libremente en la aplicación “ZXing Android Barcode Scanner”, pero no está afiliado al proyecto oficial ZXing.

Sus características son:

- Se puede utilizar a través de “Intents” (se requiere poco código).
- Puede integrarse en una actividad para una personalización avanzada de la interfaz de usuario y la lógica.
- El escaneo se puede realizar en modo horizontal o vertical.
- La cámara se administra en un hilo en segundo plano, para un tiempo de inicio rápido.

Además, la librería se agrega en el archivo “build.gradle” de Android Studio de esta manera:

```
// Config for SDK 24+

repositories {
    mavenCentral()
}

dependencies {
    implementation 'com.journeyapps:zxing-android-embedded:4.3.0'
}
```

El código que se utiliza para escanear un QR es el siguiente:

```
// Register the launcher and result handler
private final ActivityResultLauncher<ScanOptions> barcodeLauncher =
registerForActivityResult(new ScanContract(),
    result -> {
        if(result.getContents() == null) {
            Toast.makeText(MyActivity.this, "Cancelled",
Toast.LENGTH_LONG).show();
        } else {
            Toast.makeText(MyActivity.this, "Scanned: " + result.getContents(),
Toast.LENGTH_LONG).show();
        }
    });

// Launch
public void onClick(View view) {
    barcodeLauncher.launch(new ScanOptions());
}
```

Tiene un apartado para personalizar opciones:

```
ScanOptions options = new ScanOptions();
options.setDesiredBarcodeFormats(ScanOptions.ONE_D_CODE_TYPES);
options.setPrompt("Scan a barcode");
options.setCameraId(0); // Use a specific camera of the device
options.setBeepEnabled(false);
options.setBarcodeImageEnabled(true);
barcodeLauncher.launch(options);
```

#### 4.3.5. Desarrollo del Sistema

En primer lugar, antes de iniciar con la codificación del software se evaluaron diversos entornos de desarrollo móvil para desarrollar el sistema de pago, comparando las distintas características de cada una de estas herramientas para determinar cuál es la óptima o cuál es la que mejor se adapta para la realización de este software. Se decidió por implementar el siguiente:

- Firebase: Base de Datos y servidores.
- Android Studio: Entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android.
- Librería ZXing Android integrado: para escanear el código QR

##### **Frontend en Android Studio**

Incluye todos los elementos visuales con los que interactúa el usuario, como botones, campos de texto, imágenes, menús y diseños. En el frontend, se utiliza XML (Extensible Markup Language) para definir la estructura y la apariencia de la interfaz de usuario, y también pueden utilizar archivos de recursos para almacenar imágenes, estilos, cadenas de texto y otros recursos necesarios para la interfaz de usuario

##### **Backend en Android Studio**

En Android Studio, el backend se refiere a la lógica y la funcionalidad de la aplicación que no está directamente relacionada con la interfaz de usuario. Esto incluye todas las operaciones y procesos que ocurren detrás de escena para procesar datos, realizar cálculos, gestionar la lógica del negocio y comunicarse con servidores o bases de datos remotos. En el backend, los desarrolladores de Android escriben código en Java o Kotlin para implementar la lógica de la aplicación, incluyendo la manipulación de datos, la gestión de eventos, la autenticación de usuarios, la comunicación con servicios web y mucho más. Además, se encarga de la funcionalidad interna de la aplicación, asegurando que la aplicación realice las tareas requeridas de manera eficiente y segura, sin preocuparse por la interfaz de usuario.

## Bases de Datos

- **Firestore Realtime Database:** La base de datos en tiempo real de Firebase es una base de datos NoSQL alojada en la nube que permite almacenar y sincronizar datos entre usuarios en tiempo real. Está estructurada como un árbol JSON y es especialmente útil para aplicaciones que requieren una sincronización en tiempo real, como aplicaciones de chat, juegos multijugador y aplicaciones colaborativas. Los datos se sincronizan automáticamente entre los dispositivos conectados y se actualizan en tiempo real, lo que facilita la creación de aplicaciones interactivas y colaborativas.
- **Cloud Firestore:** Firestore es la base de datos NoSQL de Firebase que ofrece una solución más avanzada y escalable en comparación con la base de datos en tiempo real. Firestore también está basado en documentos y colecciones, pero ofrece características adicionales como consultas más potentes, indexación automática, sincronización en tiempo real y soporte para datos estructurados y anidados. Firestore es ideal para aplicaciones que requieren una escalabilidad y flexibilidad superior, como aplicaciones empresariales, aplicaciones con grandes volúmenes de datos y aplicaciones que necesitan realizar consultas complejas.

Ambas bases de datos son opciones sólidas para el desarrollo de aplicaciones móviles y web, y la elección entre Firestore Realtime Database y Firestore depende de los requisitos específicos de la aplicación en términos de escalabilidad, complejidad de los datos y necesidades de consultas y sincronización en tiempo real.

### 4.3.6. Desarrollo de Interfaces:

Para el diseño de las interfaces se centró la atención en lograr unas vistas minimalistas y fáciles de usar, intuitivas y atractivas, en las cuales predominan los colores claros, se utilizó una paleta de colores monocromática. Además, se tomaron los principios fundamentales del diseño de interfaces como lo son:

**Usabilidad:** Para que la interfaz sea fácil de usar para los usuarios.

**Feedback:** Que proporciona retroalimentación clara y oportuna al usuario en respuesta a sus acciones. Esto incluye cambios visuales, mensajes de confirmación o indicadores de progreso.

**Visibilidad:** Los elementos importantes de la interfaz están visibles y fácilmente accesibles para el usuario. Esto implica un diseño claro y organizado que no sobrecargue al usuario con información innecesaria.

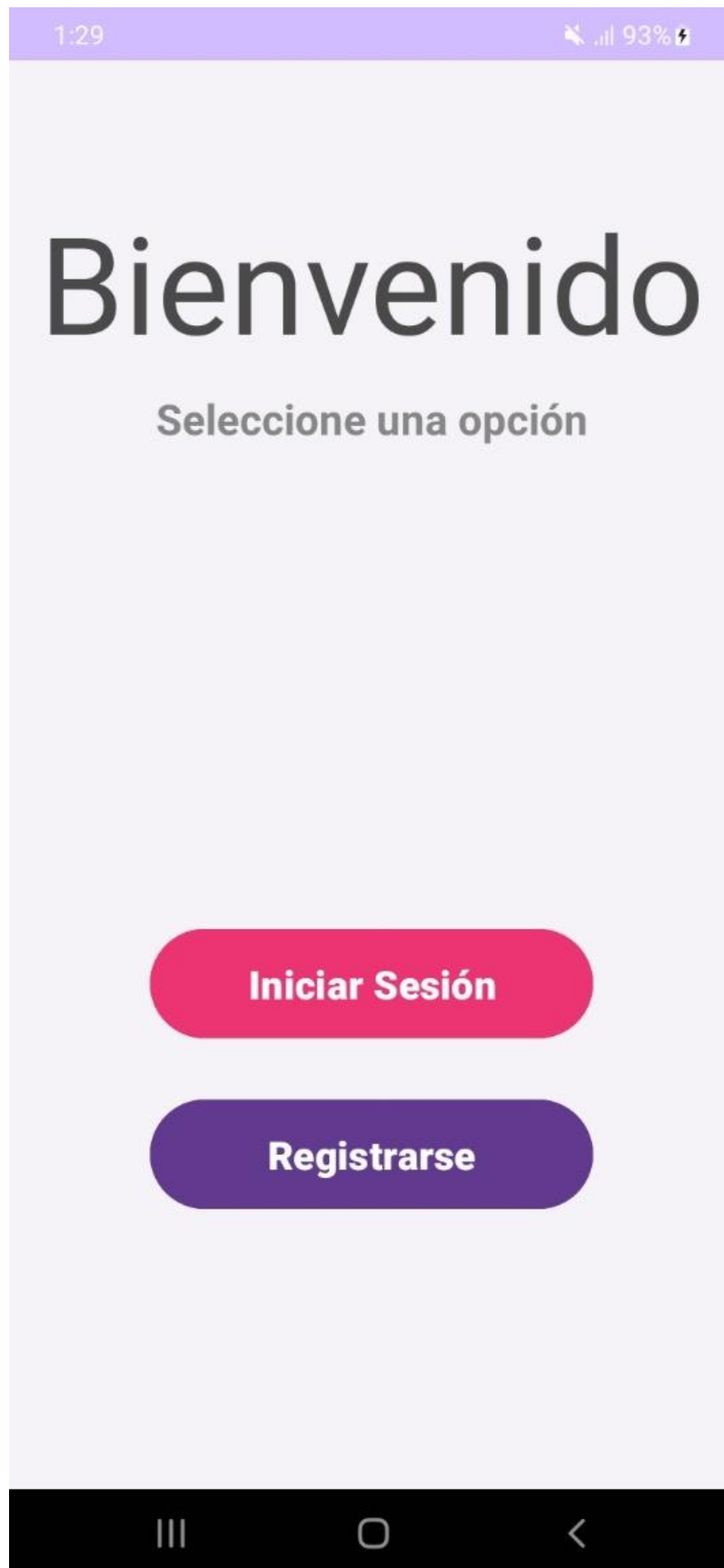
**Jerarquía visual:** La interfaz utiliza técnicas de diseño visual, como el tamaño, el color y la posición, para destacar la información más relevante y guiar al usuario a través del flujo de la aplicación de manera intuitiva.

Consistencia: Los elementos de la interfaz siguen patrones y convenciones de diseño consistentes en toda la aplicación, así como en otras aplicaciones similares, para que los usuarios puedan anticipar el comportamiento y la ubicación de los elementos.

Prevención de errores: Se implementan medidas para prevenir errores y ayudar a los usuarios a recuperarse fácilmente en caso de cometer un error. Esto incluye confirmaciones antes de acciones importantes y mensajes de error claros y descriptivos.

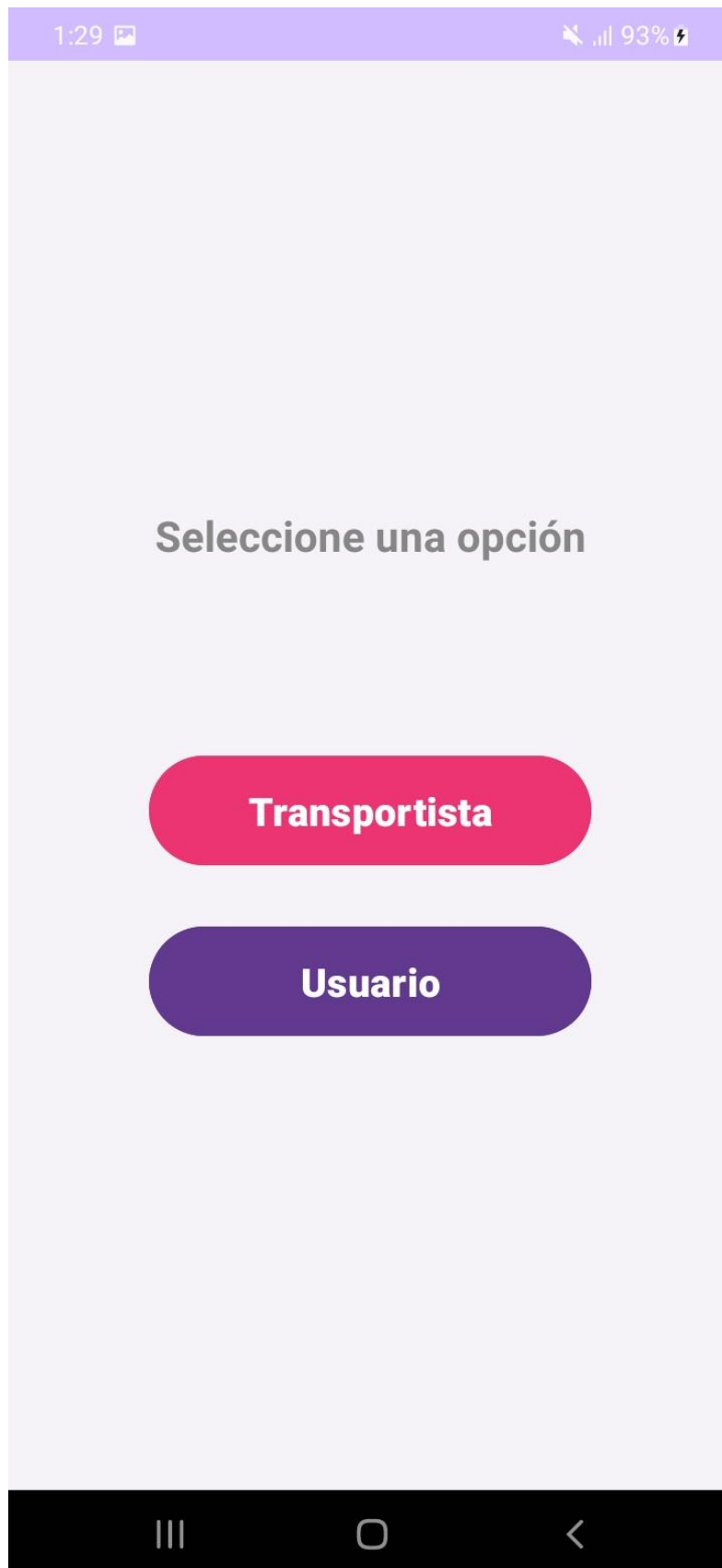
Estética: La interfaz es visualmente atractiva y agradable para el usuario, utilizando diseño visual coherente, tipografía legible y elementos visuales atractivos.

**Figura N°2: Vista – Inicial.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°3: Vista – Selección de Rol.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°4: Vista – Registro de Transportista.**

1:29 93%

# Registro

Cédula

Nombre

Apellido

Placa del Vehiculo

Teléfono

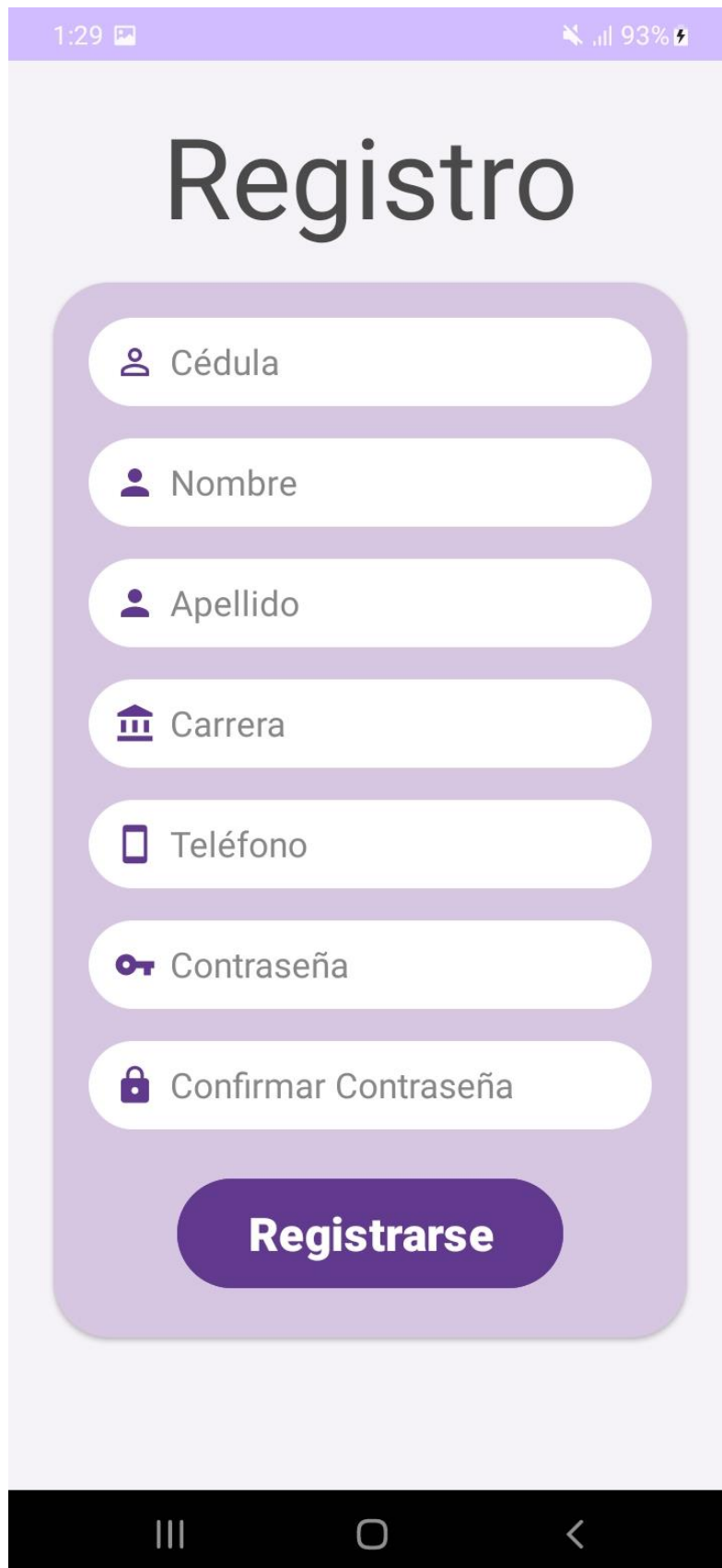
Contraseña

Confirmar Contraseña

**Registrarse**

**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°5: Vista – Registro de Usuario.**



The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, there is a status bar with the time 1:29, signal strength, and 93% battery. The main title 'Registro' is centered in a large, dark font. Below the title, there is a vertical stack of seven rounded rectangular input fields, each with a purple icon on the left and a text label on the right. The fields are: 'Cédula' (with a person icon), 'Nombre' (with a person icon), 'Apellido' (with a person icon), 'Carrera' (with a building icon), 'Teléfono' (with a phone icon), 'Contraseña' (with a key icon), and 'Confirmar Contraseña' (with a lock icon). At the bottom of this stack is a large, rounded purple button with the white text 'Registrarse'. The entire form is set against a light purple background. At the very bottom, there is a black navigation bar with three white icons: a hamburger menu, a circle, and a back arrow.

**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°6: Vista – Iniciar Sesión.**



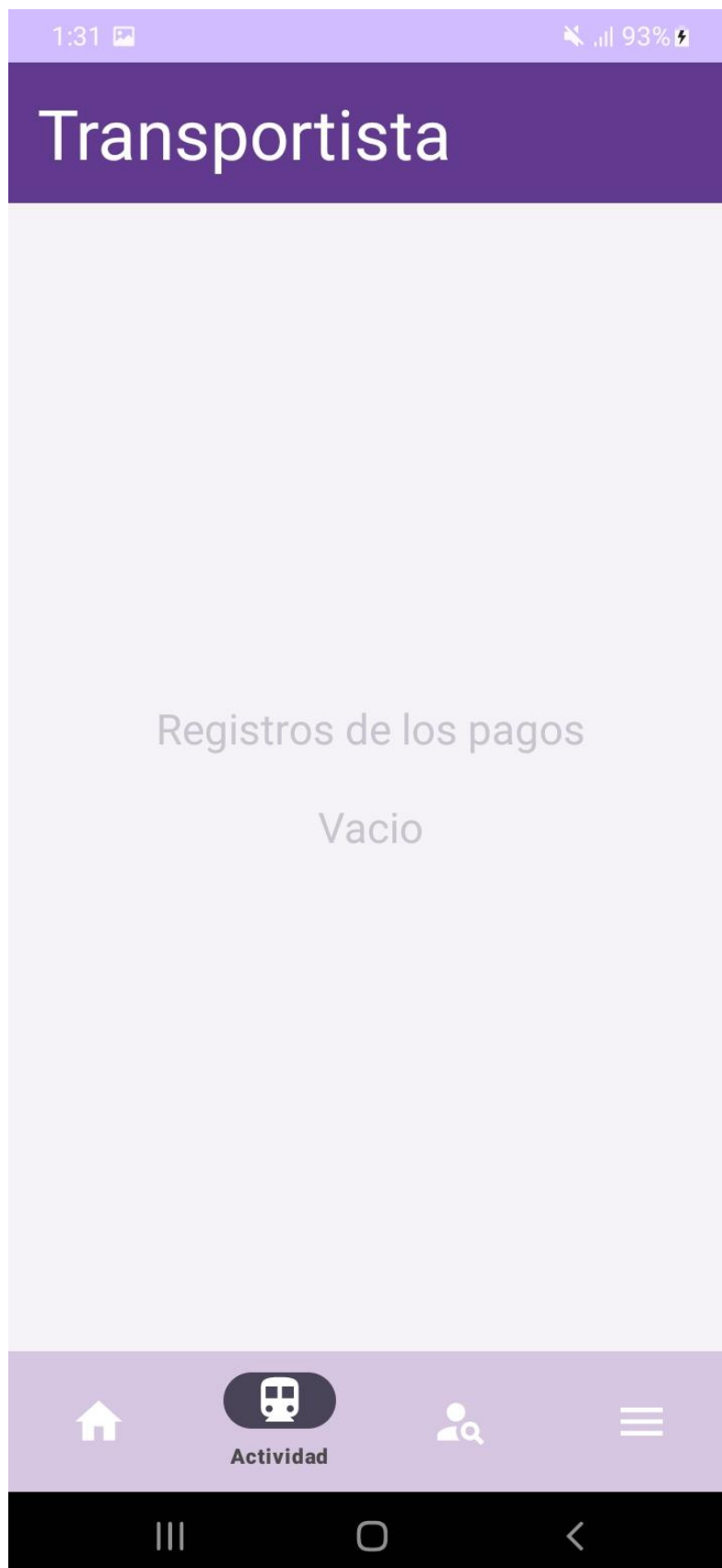
**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°7: Vista – Transportista / Home.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°8: Vista – Transportista / Actividades.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°9: Vista – Transportista / Perfil.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°10: Vista – Transportista / Menú.**



**Fuente: Cantero (2024)..**

**Figura N°11: Vista – Taquilla / Inicio de Sesión.**



**Fuente: Cantero (2024)..**

**Figura N°12: Vista – Taquilla / Recargas.**



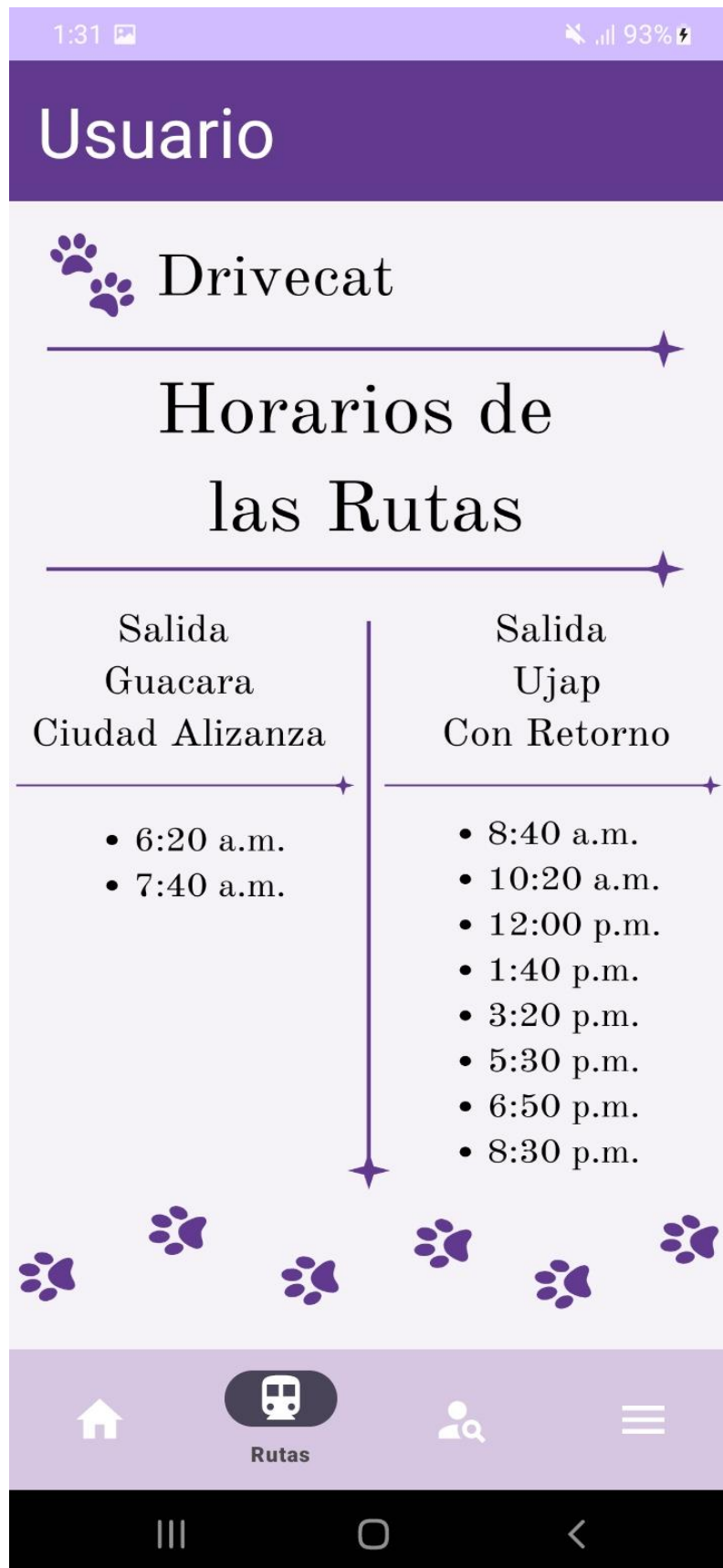
**Fuente: Cantero (2024).**

Figura N°13: Vista – Usuario / Home.



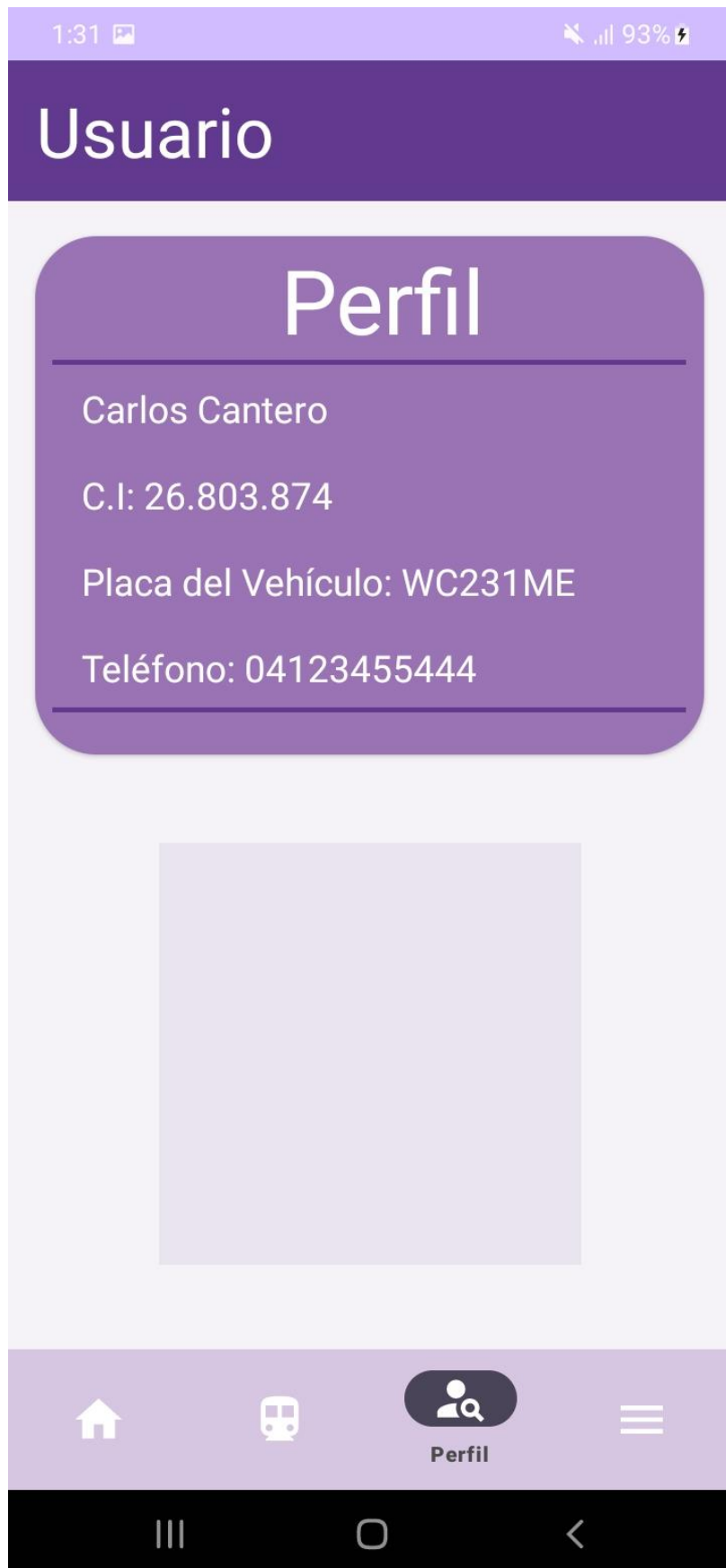
Fuente: Cantero (2024).

Figura N°14: Vista – Usuarios / Ruta.



Fuente: Cantero (2024)..

**Figura N°15: Vista – Usuario / Perfil.**



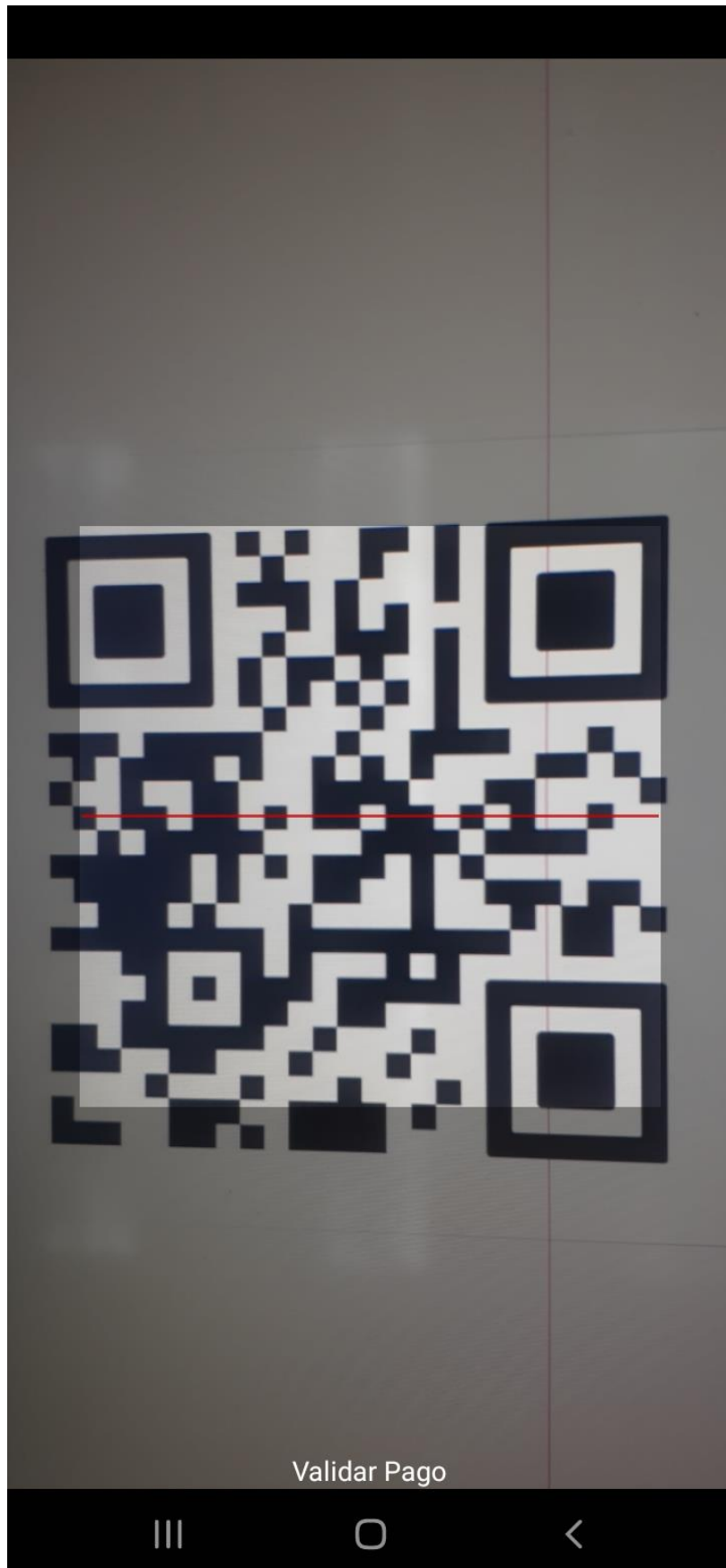
**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°16: Vista – Usuario / Menú.**



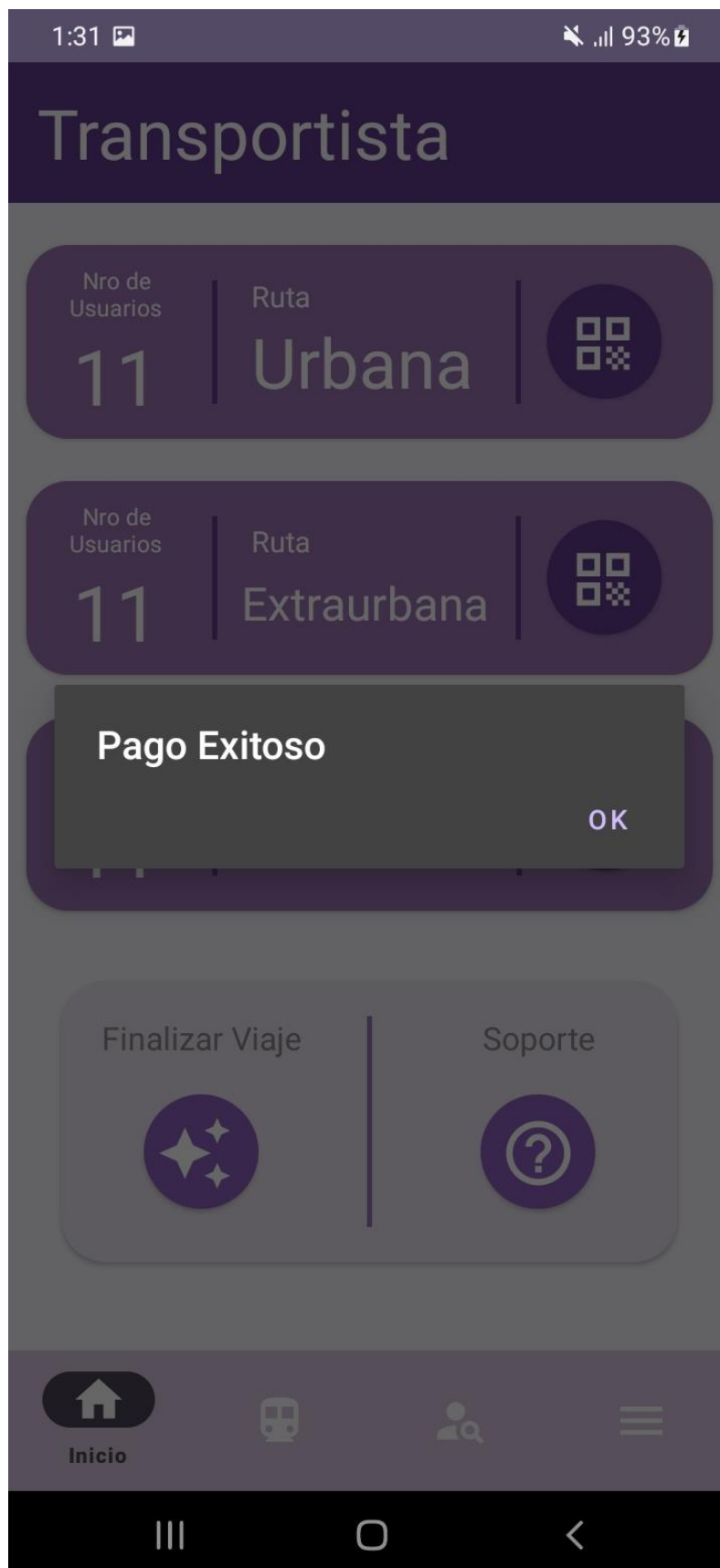
**Fuente: Cantero (2024)..**

**Figura N°17: Vista – Transportista – Escanear QR.**



**Fuente: Cantero (2024).**

**Figura N°18: Vista – Transportista / Mensaje de Validación del pago.**



**Fuente: Cantero (2024).**

#### 4.4. Fase IV: Realización de pruebas para la depuración de errores y verificación del sistema.

Es esencial considerar un aspecto fundamental el llevar a cabo la codificación como lo son la realización de pruebas en las aplicaciones, vistas y formularios. Estas pruebas son cruciales para prevenir y corregir errores. Por tanto, durante y después del proceso de desarrollo, se implementó un plan de pruebas que permitió validar la funcionalidad del sistema en su totalidad. Se llevaron a cabo pruebas de caja negra y de caja blanca.

##### Pruebas de Caja Negra:

Las pruebas de caja negra se enfocan en obtener resultados de las entradas y salidas del sistema, sin examinar la arquitectura interna del código:

**Tabla N° 1: Caso de Prueba de Registro de Usuario.**

Caso de Prueba		
Número de Prueba 1	Caso de Uso	Registrar Usuario / Transportista
	Estrategia	Prueba de Caja Negra
<b>Descripción</b>	Aquí se evalúa la funcionalidad de registro de un nuevo usuario o transportista en el sistema.	
<b>Entradas</b>	Se indican todos los datos necesarios para el registro de un nuevo usuario o transportista.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que se registren correctamente para que sus datos sean guardados de manera segura en la base de datos.	
<b>Resultado</b>	El registro es exitoso. El usuario o transportista es registrado correctamente en la base de datos.	
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que la cédula del usuario o transportista no esté duplicada en la base de datos.</li> <li>✓ Confirmar que la contraseña y su confirmación coincidan.</li> <li>✓ Comprobar que el usuario o transportista reciba un aviso de confirmación de registro exitoso después de completar el proceso.</li> </ul>	

Fuente: Cantero (2024).

**Tabla N° 2: Caso de Prueba de Inicio de Sesión de Usuario y Transportista.**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 2</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Inicio de Sesión. Usuario / Transportista</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Negra</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa la funcionalidad de inicio de sesión del usuario o transportista para ingresar al sistema.	
<b>Entradas</b>	Se selecciona el rol respectivo (Usuario o Transportista), y después se ingresa el número de cédula y contraseña.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que pueda iniciar sesión correctamente.	
<b>Resultado</b>	Se inició sesión de manera exitosa y accedieron a su cuenta correspondiente.	
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accedieron de manera exitosa al sistema.</li> <li>✓ Se les redireccionó a sus vistas correspondientes después de haber iniciado sesión.</li> </ul>	

**Fuente: Cantero (2024).**

**Tabla N° 3: Caso de Prueba de Inicio de Sesión de Taquilla.**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 3</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Inicio de Sesión. Taquilla</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Negra</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa la funcionalidad de inicio de sesión del rol de “Taquilla” para ingresar al sistema.	
<b>Entradas</b>	Se inicia sesión con el rol de “Transportista”, se selecciona la opción de menú, para después seleccionar la opción de “Modo Taquilla”, y por último se ingresa la contraseña asignada.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que pueda iniciar sesión correctamente.	
<b>Resultado</b>	Se inició sesión de manera exitosa y se accedió a la vista correspondiente.	
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se accedió de manera exitosa a la vista del “Modo Taquilla”.</li> <li>✓ No hubo ninguna complicación.</li> </ul>	

**Fuente: Cantero (2024).**

**Tabla N° 4: Caso de Prueba de Visualización de la información de las rutas y datos de los transportistas.**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 4</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Visualización de la información de las rutas y datos de los transportistas</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Negra</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa que el usuario pueda ver la información de las rutas y datos de los transportistas que se han registrado.	
<b>Entradas</b>	Ingresar al botón de “Rutas” o al botón de “Transportistas”.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera la correcta visualización de la información de las rutas y datos de los transportistas.	
<b>Resultado</b>	Visualización y datos correctos, que se mostraron en la pantalla.	
<b>Observación</b>	✓ El usuario puede ver la información de las rutas y datos de los transportistas.	

**Fuente: Cantero (2024)**

**Pruebas de Caja Blanca:**

Por otro lado, las pruebas de caja blanca tienen como objetivo investigar la estructura interna del código del producto. En estas pruebas, se realiza un seguimiento de la ejecución del código a través de las instrucciones y bloques que han sido compilados por los casos de prueba.

**Tabla N° 5: Caso de Prueba de Validación Pago del Usuario.**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 4</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Validación Pago del Usuario</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Blanca</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa la funcionalidad del escáner para validar el pago por el código QR de la tarjeta del usuario desde la perspectiva del código.	
<b>Entradas</b>	Ingresar al botón de escanear QR y enfocar el QR de la tarjeta.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que el sistema valide el pago del usuario correctamente y actualice sus viajes en la base de datos.	
<b>Resultado</b>	El sistema escaneo perfectamente el código QR de la tarjeta y valido el pago, y se registró en la base de datos. Sé actualizó la cantidad de viajes del usuario en la base de datos después de validar el pago.	
<b>Observación</b>	✓ El pago del usuario fue validado correctamente.	

**Fuente: Cantero (2024)**

**Tabla N° 6: Caso de Prueba de la Recarga de Tarjeta del Usuario**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 4</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Recargar la Tarjeta del Usuario</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Blanca</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa la funcionalidad del escáner para recargar la tarjeta del usuario por el código QR desde la perspectiva del código.	
<b>Entradas</b>	Ingresar al botón de escanear QR y enfocar el QR de la tarjeta.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que el sistema valide la recarga de la tarjeta del usuario correctamente y actualice sus viajes en la base de datos.	
<b>Resultado</b>	El sistema escaneo perfectamente el código QR de la tarjeta y valido la recarga de viajes, y se registró en la base de datos. Sé actualizó la cantidad de viajes del usuario en la base de datos después de la recarga de la tarjeta.	
<b>Observación</b>	✓ La recarga de la tarjeta del usuario fue validada correctamente.	

**Fuente: Cantero (2024)**

**Tabla N° 7: Caso de Prueba de Reservar un Viaje**

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de Prueba 4</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Reservar un viaje</b>
	<b>Estrategia</b>	<b>Prueba de Caja Blanca</b>
<b>Descripción</b>	Se evalúa la funcionalidad de reservar un viaje con la tarjeta desde la perspectiva del código.	
<b>Entradas</b>	Ingresar al botón de “Reservar” y se elige la ruta que se desea reservar.	
<b>Resultado Esperado</b>	Se espera que el sistema valide la reservación del viaje y se actualice la base de datos.	
<b>Resultado</b>	El sistema validó correctamente la reserva, y se registró en la base de datos.	
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La reservación del viaje se ha validado correctamente.</li> <li>✓ Se tienen que hacer algunos ajustes para que también pueda notificar al transportista de la reserva.</li> </ul>	

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Ya concluido el desarrollo del sistema de pago mediante una tarjeta con código QR para la Cooperativa del Transporte de la Universidad José Antonio Páez, se ha presentado un análisis detallado de los resultados obtenidos a través de la implementación de las fases metodológicas propuestas.

Se realizó un exhaustivo diagnóstico de la situación actual del sistema de pago de la Cooperativa de Transporte de la Universidad José Antonio Páez, destacando desafíos significativos en términos de seguridad, eficiencia y confiabilidad. A través de entrevistas estructuradas y observación directa, se identificaron requisitos clave para el desarrollo de un nuevo sistema de pago que satisfaga las demandas de los usuarios y los transportistas.

Los resultados obtenidos durante esta fase subrayan la importancia de mejorar el sistema actual, con un enfoque en la implementación de nuevas tecnologías para hacer los pagos más rápidos y seguros. Además, se evidenció un interés generalizado en explorar el uso del pago mediante código QR como una solución potencialmente efectiva para el transporte universitario.

En cuanto a la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, se establecieron criterios claros que guiarán el desarrollo del sistema, asegurando su usabilidad, seguridad y eficiencia. El diseño de la arquitectura y la interfaz de usuario se realizó de manera coherente con estos requerimientos, utilizando herramientas y técnicas modernas para garantizar una experiencia fluida y atractiva para los usuarios finales.

Finalmente, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para verificar la funcionalidad del sistema y depurar posibles errores. Estas pruebas confirmaron la eficacia del sistema en términos de registro de usuarios, inicio de sesión, reserva de viajes y validación de pagos, entre otras funcionalidades clave. Los resultados obtenidos sientan una base sólida para la creación de un sistema de pago eficiente, seguro y fácil de usar que beneficie tanto a los usuarios como a los transportistas de la Cooperativa de Transporte de la Universidad José Antonio Páez.

## 5.2. Recomendaciones

Para promover el desarrollo y crecimiento del sistema expuesto, es fundamental resaltar las siguientes recomendaciones:

- ✓ Desarrollar una versión del sistema de pago compatible con dispositivos iOS y así poder ampliar a una audiencia más amplia que utiliza dispositivos Apple como iPhones y iPads. Esto podría abrir nuevas oportunidades de crecimiento y aumentar la visibilidad del sistema al mercado.
- ✓ Asegurarse de realizar una investigación exhaustiva sobre las directrices y requisitos de desarrollo de iOS, así como las diferencias en la experiencia del usuario entre plataformas, para garantizar una transición exitosa al ecosistema iOS.
- ✓ Documentar los procesos de manera adecuada para dar soporte debido a los usuarios y transportistas que estén interesados en él.
- ✓ Añadir la función de estadísticas que permita a los transportistas ver cuántos viajes en total se hicieron al día, a la semana y al mes.
- ✓ Añadir en el apartado de menú una opción de personalización para que puedan elegir más diseños que se implementen en la interfaz de la aplicación.
- ✓ Añadir el modo oscuro.
- ✓ Hacer que la app pueda validar el pago por medio el código QR del carnet universitario.
- ✓ Tener un apartado para que los transportistas puedan añadir más rutas.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). **“El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica”**, 4ta Edición. Caracas: Episteme.
- Arias, F. (2012). **“El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología científica”**.
- Arnau (1995). **“Métodos de Investigación en Psicología”**
- Azuero Azuero, Ángel Enrique (2019). **“Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación”**
- Baptista, P; Fernández, C; Hernández, R (2010). **“Metodología de la Investigación”**. Edición N°6. Caracas: Editorial Episteme
- Balestrini, M. (2002): **“Como se elabora el proyecto de investigación”**. Sexta Edición. Caracas: BL Consultores Asociados
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Recuperado de: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Coronel, U. Bravo A. (2021) **“Propuesta de una aplicación móvil para la venta y gestión de boletos online de la cooperativa de transporte CITIM”**.
- Galaviz, Miguel. (2020) **“código de barras bidimensional cuadrada (QR) como herramienta tecnológica para el desarrollo de software de nómina en entes gubernamentales”**.
- Hernández, Fernández, y Baptista. (2006): **“Metodología de la investigación”**. Tercera Segunda Edición. México: Mc Graw Hill.
- Letelier y Penadés (2006). **Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)**. Universidad Politécnica de Valencia. [Documento en línea]. Disponible en: [http://www.cyta.com.ar/ta0502/b\\_v5n2a1.htm](http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm)
- Manrique, A. Marcial, D (2021) **“Desarrollo de un sistema de comercio electrónico que utilice tecnología de lectura de códigos QR para la recolección, revisión y recepción de productos”**.

- Moposita, Stalin. (2023) "**Aplicación móvil con boletería electrónica para la compra de boletos de viaje en la cooperativa de transporte terrestre interprovincial Santa.**"
- Pereira, A. (2019) "**Sistema prepago de transporte público con tecnología QR para la empresa Cooperativa de Transporte Flota Antaña del Cantón Antonio Ante.**"
- Ramírez, T. (1999). "**Como hacer un proyecto de investigación**" (1aed.). Caracas, Venezuela: Panapo.
- Sampieri Roberto (1998) "**Metodología de la Investigación**". Recuperado de: <http://sistemas.unicesar.edu.co/documentossistemas/sampieri.pdf>
- Universidad José Antonio Páez. (2020). "**Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros.**"

# APÉNDICE

## Apéndice A.

### Instrumento de Recolección de Datos



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

#### INSTRUCCIONES PARA EL GUIÓN DE ENTREVISTA

- Indique su función dentro de la empresa
- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva
- En caso de dudas, consulte con la persona encargada de aplicar el cuestionario

Nº	Guion de entrevista
1	¿Cuál es el método de pago que más utilizan los usuarios?
2	¿Se siente seguro que un cliente realice un pago?
3	¿Enfrentan algún problema con algún método de pago?
4	¿Qué cambios cree que se podrían realizar para mejorar el sistema de pago actual?
5	¿Cómo calificaría el uso del Pago Móvil y efectivo?
6	¿Qué características le gustaría ver en un nuevo sistema de pago?
7	¿Qué factores cree que afectan el tiempo que tarda en cobrar un pasaje?
8	¿Cuánto tiempo promedio espera para cobrar un pasaje?
9	¿Ha experimentado retrasos o dificultades en la recepción de pagos?
10	¿Cree que el sistema de pago actual cumple con los estándares de calidad que espera en términos de precisión y confiabilidad?
11	¿Qué tan satisfecho está con el sistema de pago actual?
12	¿Recomendaría el sistema de pago actual a otros transportistas?
13	¿Tiene conocimiento acerca de un método de pago a través de código QR?
14	¿Sabe cómo funciona el sistema de pago con código QR?
15	¿Cree que el sistema de pago con código QR sería una buena solución para el transporte universitario?

**Apéndice B.**  
**Validación del Instrumento de Recolección de Datos**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)**

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Fecha: 03/10/2023

\_\_\_\_\_  
Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--