



TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**“Propuesta de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el
Metropolitano, Corredor y Línea 1, 2025”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
Bachiller en Marketing e Innovación

PRESENTADO POR:

Gonzalez Barrera, Manuela Rosita Auristela – Marketing e Innovación

ASESOR

Sam Anlas, Carlos Antonio

LIMA, PERÚ

2025

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Sam Anlas, Carlos Antonio

MIEMBROS DEL JURADO

Ampuero Sánchez, Diana Vanessa

Bedon Lopez, Yaymi

Cerna Hernandez, Jorge Alberto

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Manuela Rosita Auristela Gonzalez Barrera, Identificado(a) con DNI N° 75455878 perteneciente al Programa de Marketing e Innovación, siendo mi asesor(a) el Sr., Carlos Antonio Sam Anlas, identificado con DNI N°:40789757, y cuyo código ORCID es 0000-0003-1632-7131

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Soy el/la autor(a) del documento académico titulado “Propuesta de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el Metropolitano, Corredor y Línea 1, 2025”
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces y no es copia de ningún otro.
- c) El asesor ha revisado minuciosamente el trabajo de investigación, incluyendo las citas a otros autores y las referencias bibliográficas. Este proceso se ha llevado a cabo cumpliendo con las pautas académicas y respetando las normas internacionales.
- d) El trabajo de investigación con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 22% de similitud.
- e) Declaro conocer las consecuencias legales y/o administrativas que puedan derivar si se verifica la falsedad total o parcial de la presente declaración, de acuerdo con lo previsto en el artículo 411 del código penal y el numeral 34.3 del artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo 004-2019-JUS.

Fecha: 21,07,2025



Manuela Rosita Auristela Gonzalez Barrera (Autor)



Carlos Antonio Sam Anlas (Asesor)

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser la base sólida sobre la que he construido este logro. Gracias por creer siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

A mis profesores, por compartir su conocimiento y guiar mi camino en este proceso. Y a mis padres, nuevamente, por su paciencia infinita y el impulso constante para alcanzar esta meta.

ÍNDICE TEMÁTICO

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	2
MIEMBROS DEL JURADO	2
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
I. Información General	14
1.1. Título del Proyecto.....	14
1.2. Área estratégica de desarrollo prioritario	14
1.3. Actividad económica en la que se aplicaría la investigación aplicada	14
1.4. Localización o alcance de la solución	14
II. Descripción de la investigación aplicada o innovación	15
2.1. Planteamiento del problema.....	15
2.1.1. Problemas de investigación.....	15
2.2. Objetivo general y específicos: propósito del plan de mejora	16
2.2.1. Objetivo general	16
2.2.2. Objetivos específicos	16
2.3. Justificación	16
2.3.1. Justificación teórica.....	16
2.3.2. Justificación metodológica	16
2.3.3. Justificación práctica	17
2.4. Metodología del proyecto	17
2.4.1. Enfoque de investigación.....	17
2.4.2. Tipo de investigación	17
2.4.3. Diseño de investigación	17
2.4.4. Nivel de investigación	17
2.4.5. Población.....	18
2.4.6. Muestreo y muestra	18
2.4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
2.5. Marco referencial	19

2.5.1. Antecedentes de investigación	19
2.5.2. Marco teórico	22
2.6. Glosario de términos.....	30
III. Resultado de investigación.....	32
3.1. Análisis de resultados descriptivos	32
IV. Plan de mejora.....	44
4.1 Justificación del plan de mejora	44
4.2 Objetivo general del plan	44
4.3. Acciones o actividades propuestas	45
4.4. Responsables	49
4.5. Cronograma estimado	50
4.6. Indicadores de seguimiento.....	51
4.7. Recursos necesarios	51
4.8. Características del plan de mejora.....	52
4.9. Estimación de los costos	53
V. Conclusiones y recomendaciones	54
5.1. Conclusiones	54
5.1.1 Conclusiones generales	54
5.1.2 Conclusiones específicas	54
5.2. Recomendaciones	55
5.2.1. Recomendaciones generales	55
5.2.2. Recomendaciones específicas	56
VI. Referencias bibliográficas	58
VII. Anexos	62
7.1. Informe Turnitin.....	62
7.2. Matriz de consistencia	66
7.3. Matriz de operacionalización de variable:	68
7.4. Instrumentos de recolección de datos	70
7.5. Validación de expertos	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frecuencia de asaltos en transporte	32
Tabla 2 Frecuencia de saldo insuficiente	33
Tabla 3 Recarga completada en menos de 3 minutos.....	34
Tabla 4 Puntos de recarga operativos a tiempo.....	35
Tabla 5 Recarga sin interrupciones ni demoras.....	36
Tabla 6 Confianza en el sistema de recarga.....	37
Tabla 7 Facilidad de acceso a puntos de recarga.....	38
Tabla 8 Señalización de puntos de recarga	39
Tabla 9 Comprensión del sistema sin ayuda	40
Tabla 10 Verificación de saldo tras recarga	41
Tabla 11 Dificultades técnicas al recargar o pagar	42
Tabla 12 Máquinas fuera de servicio al necesitar	43
Tabla 13 Cronograma estimado.....	50
Tabla 14 Estimación de costos	53
Tabla 15 Matriz de consistencia.....	66
Tabla 16 Matriz de operacionalización de variable:	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frecuencia de asaltos en transporte	32
Figura 2 Frecuencia de saldo insuficiente.....	33
Figura 3 Recarga completada en menos de 3 minutos	34
Figura 4 Puntos de recarga operativos a tiempo	35
Figura 5 Recarga sin interrupciones ni demoras	36
Figura 6 Confianza en el sistema de recarga	37
Figura 7 Facilidad de acceso a puntos de recarga	38
Figura 8 Señalización de puntos de recarga	39
Figura 9 Comprensión del sistema sin ayuda.....	40
Figura 10 Verificación de saldo tras recarga	41
Figura 11 Dificultades técnicas al recargar o pagar	42
Figura 12 Máquinas fuera de servicio al necesitar	43
Figura 13 Alerta de saldo bajo	46
Figura 14 Recarga rápida con Tarjeta Bancaria	47
Figura 15 Pago con código QR	47
Figura 16 Mapa de puntos de recarga cercanos	48
Figura 17 Historial de transacciones.....	48
Figura 18 Pantalla de bienvenida.....	49

RESUMEN

Esta investigación propone la unificación de los sistemas de pago del Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro de Lima, como una respuesta a los problemas de fragmentación, pérdida de tiempo y baja accesibilidad que actualmente afectan a los usuarios del transporte público en la ciudad. La falta de interoperabilidad entre los diferentes sistemas de pago genera ineficiencias que impactan negativamente en la calidad del servicio y en la satisfacción de los pasajeros.

A partir del análisis realizado, se concluye que es viable implementar una solución digital de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el Metropolitano, Corredor y Línea 1, una plataforma que centralizará los pagos de los distintos servicios de transporte en una sola aplicación. Esta propuesta no solo facilitaría el acceso y uso del transporte público para miles de usuarios, sino que también contribuiría a la modernización del sistema de movilidad urbana, optimizando tiempos, reduciendo costos de gestión y promoviendo una experiencia de transporte más eficiente, segura y accesible para todos los ciudadanos de Lima Metropolitana.

Palabras clave: Sistemas de pago, Transporte público, Interoperabilidad, Unificación, Movilidad urbana, Lima.

ABSTRACT

This research proposes the unification of the payment systems of the Metropolitano, the Complementary Corridors and Line 1 of the Lima Metro, as a response to the problems of fragmentation, loss of time and low accessibility that currently affect public transport users in the city. The lack of interoperability between the different payment systems generates inefficiencies that negatively impact service quality and passenger satisfaction.

From the analysis conducted, it is concluded that it is feasible to implement a digital solution of an application prototype for the unification of payment methods in the Metropolitano, Corridor and Line 1, a platform that will centralize the payments of the different transport services in a single application. This proposal would not only facilitate the access and use of public transport for thousands of users, but would also contribute to the modernization of the urban mobility system, optimizing times, reducing management costs and promoting a more efficient, safe and accessible transport experience for all citizens of Metropolitan Lima.

Key words: Payment systems, Public transportation, Interoperability, Unification, Urban mobility, Lima.

Keywords: Unified payment system, Public transport, Metropolitan Lima, System fragmentation, Accessibility.

INTRODUCCIÓN

En Lima, la dependencia de múltiples sistemas de pago en el transporte público (Metropolitano, Corredores y Línea 1) genera incomodidades (varias tarjetas, filas, acceso limitado, especialmente para usuarios ocasionales). Por lo cual, surge la necesidad de un sistema unificado, ágil y accesible. Esta investigación propone implementar un sistema unificado de pagos para el transporte público, que integre el Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro, con el objetivo de resolver las incomodidades actuales asociadas al uso de múltiples tarjetas, las largas filas y el acceso limitado, especialmente para usuarios ocasionales. La iniciativa busca ofrecer una solución ágil y accesible que mejore la experiencia de los pasajeros. En este contexto, se plantea el desarrollo de un prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el transporte público, diseñada para centralizar los pagos, optimizar los tiempos de acceso y fortalecer la satisfacción del usuario en el sistema de transporte público de Lima Metropolitana.

El presente proyecto de investigación aplicada y propuesta de mejora se organiza en siete capítulos que facilitan su comprensión de forma clara y ordenada. La estructura es la siguiente:

Capítulo I: En esta sección se expone la información general del proyecto, incluyendo el título, el área estratégica de desarrollo, la actividad económica vinculada, así como la localización y el alcance de la propuesta de solución.

Capítulo II: Aquí se describe el desarrollo de la investigación aplicada o innovación. Se presentan el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, la metodología, los antecedentes, el marco teórico y el glosario de términos fundamentales para el estudio.

Capítulo III: En esta parte se analizan los resultados descriptivos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, interpretando las percepciones de los usuarios sobre el sistema de transporte público.

Capítulo IV: Este capítulo detalla el plan de mejora propuesto, incluyendo los componentes del plan, sus características principales, la estimación de costos, la propuesta de valor, fuentes de ingreso, canales de distribución, estrategia de mercado, actividades productivas y alianzas estratégicas.

Capítulo V: Se presentan las conclusiones derivadas de la investigación, tanto generales como específicas, y se plantean recomendaciones orientadas a la aplicación efectiva de la solución planteada.

Capítulo VI: En esta parte se listan todas las referencias bibliográficas utilizadas en el desarrollo del proyecto, organizadas conforme a las normas APA 7ª edición.

Capítulo VII: Finalmente, se incluyen los anexos que complementan la investigación, tales como matrices de consistencia y operacionalización de variables, instrumentos de recolección de datos, validaciones de expertos y material adicional pertinente.

I. Información General

1.1. Título del Proyecto

“Propuesta de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el Metropolitano, Corredor y Línea 1, 2025”.

1.2. Área estratégica de desarrollo prioritario

El proyecto se enmarca en la línea de Aplicaciones Tecnológicas y Transformación Digital, proponiendo un sistema de pago unificado para el transporte público de Lima. Esta solución busca mejorar la experiencia del usuario, optimizando accesos y recargas.

1.3. Actividad económica en la que se aplicaría la investigación aplicada

La propuesta se orienta al sector transporte urbano, beneficiando principalmente a la clase media y trabajadora de Lima Metropolitana. Se busca optimizar la movilidad cotidiana mediante un sistema de pago digital unificado. Esta innovación responde a necesidades reales de eficiencia y accesibilidad en el transporte público.

1.4. Localización o alcance de la solución

El presente proyecto se aplica en Lima Metropolitana, donde se concentra la mayor demanda de transporte urbano. La solución está dirigida a los usuarios del Metropolitano, Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro. Se busca impactar a la clase trabajadora y media, quienes utilizan estos servicios a diario para movilizarse por la ciudad.

II. Descripción de la investigación aplicada o innovación

2.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, los sistemas de transporte público a nivel global avanzan hacia la modernización e integración tecnológica para mejorar la experiencia de los usuarios y optimizar sus procesos operativos. La implementación de una aplicación en servicios de transporte ha permitido en diversas ciudades agilizar el acceso, reducir tiempos de espera y aumentar la satisfacción de los ciudadanos.

A nivel nacional, la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (2023), ha impulsado iniciativas orientadas a la integración de medios de pago, pero estas aún no se han implementado completamente, generando una experiencia de usuario fragmentada y menos eficiente en el Metropolitano, Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro. Frente a esta problemática, surge la necesidad de diseñar una propuesta de sistema de pago unificado que permita integrar los servicios de transporte público en Lima Metropolitana.

2.1.1. Problemas de investigación

2.1.1.1. Problema general

¿De qué manera se puede desarrollar un sistema de pago unificado que integre los diferentes servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores y Línea 1 del Metro)?

2.1.1.2. Problemas específicos

- P1: ¿Cuáles son las limitaciones y barreras tecnológicas de los sistemas de pago actuales en los servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores y Línea 1 del Metro)?
- P2: ¿Cómo afecta la falta de un sistema de pago unificado a la experiencia del usuario y a la eficiencia del proceso de pago en los diferentes servicios de transporte público de Lima?

- P3: ¿Qué desafíos en cuestión de costos existen para implementar un sistema de pago unificado en los servicios de transporte público de Lima?

2.2. Objetivo general y específicos: propósito del plan de mejora

2.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de sistema de pago unificado que integre los servicios de transporte público de Lima Metropolitana (Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro) con el fin de facilitar la experiencia del usuario y optimizar la eficiencia del proceso de pago.

2.2.2. Objetivos específicos

- Identificar las principales barreras tecnológicas que dificultan el funcionamiento de los sistemas de pago actuales en el transporte público de Lima Metropolitana.
- Evaluar el impacto de la falta de un sistema de pago unificado en la experiencia de pago del usuario.
- Analizar la relación costo-beneficio de la propuesta de unificación del método de pago en los servicios de transporte público de Lima Metropolitana.

2.3. Justificación

2.3.1. Justificación teórica

La presente propuesta se sustenta en la teoría de adopción de innovaciones, que señala que la utilidad percibida y la facilidad de uso son determinantes clave para que los usuarios incorporen nuevas tecnologías en su vida cotidiana. En el contexto peruano, experiencias como la identidad digital muestran cómo estos factores influyen directamente en la disposición ciudadana para adoptar servicios públicos modernizados (Jiménez Vivas, 2023).

2.3.2. Justificación metodológica

La investigación se apoya en un enfoque cuantitativo para recolectar datos confiables sobre la percepción de los usuarios, utilizando encuestas estructuradas como instrumento principal, lo cual permitirá obtener resultados medibles y replicables.

2.3.3. Justificación práctica

La solución propuesta beneficiará directamente a miles de ciudadanos que usan el transporte público a diario. La implementación de un sistema de pago único reducirá tiempos de espera, mejorará la accesibilidad y aumentará la satisfacción del cliente.

2.4. Metodología del proyecto

2.4.1. Enfoque de investigación

El enfoque empleado es cuantitativo, pues se basa en la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos mediante encuestas estructuradas. Este enfoque es adecuado porque permite medir variables como usabilidad, accesibilidad y satisfacción del usuario ante una propuesta tecnológica de unificación de pagos. Según Sánchez Flores (2019), señala que la investigación con enfoque cuantitativo trata con fenómenos que pueden ser medidos, organizada mediante instrumentos estadísticos que permiten establecer relaciones y validar hipótesis de forma objetiva”

2.4.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que se orienta a ofrecer una solución concreta a un problema identificado en el contexto urbano de Lima Metropolitana: la fragmentación de los métodos de pago en el transporte público. A partir del análisis de la percepción de los usuarios, se busca plantear una propuesta tecnológica que unifique el sistema de cobro en el Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro. Asimismo, el estudio es de tipo descriptivo, porque se centra en caracterizar las percepciones, niveles de satisfacción y hábitos de uso de los pasajeros respecto al sistema actual y frente a la propuesta de unificación, sin establecer relaciones causales.

2.4.3 Diseño de investigación

2.4.4. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo, ya que permite recolectar y analizar información sobre las percepciones de los usuarios del transporte público frente a los métodos de pago actualmente disponibles y su disposición a adoptar un sistema unificado mediante

una aplicación inteligente. Este nivel metodológico facilita identificar tendencias, opiniones y patrones generales, sin que se busque establecer relaciones causales ni correlaciones estadísticas entre variables. Este nivel metodológico facilita identificar tendencias, opiniones y patrones generales, sin que se busque establecer relaciones causales ni correlaciones estadísticas entre variables. Según Hernández et al. (2017), en los estudios descriptivos no se manipulan las variables, ya que se parte de una observación natural de los fenómenos. Estos estudios permiten medir e interrelacionar múltiples variables dentro de su contexto, aunque suelen ser considerados de menor rigurosidad metodológica debido a su carácter no experimental.

2.4.5. Población

La población está conformada por usuarios del transporte público de Lima Metropolitana que utilizan los sistemas del Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro. Se consideran personas mayores de edad entre 18 y 50 años, con diferentes niveles socioeconómicos, que realizan desplazamientos frecuentes por motivos laborales, educativos o personales. Esta población representa a quienes se ven directamente afectados por la falta de un sistema de pago unificado.

2.4.6. Muestreo y muestra

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los participantes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y accesibilidad, considerando las limitaciones de tiempo y recursos del estudio. La muestra estuvo conformada por 30 usuarios del transporte público de Lima Metropolitana, específicamente personas que utilizan el Metropolitano, Corredores Complementarios o la Línea 1 del Metro. Los datos fueron recolectados mediante un formulario online.

2.4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado, que incluyó preguntas cerradas tipo Likert para medir la frecuencia, percepción y satisfacción de los usuarios frente a los actuales y potenciales sistemas de pago.

2.5. Marco referencial

2.5.1. Antecedentes de investigación

2.5.1.1. Antecedentes nacionales

Delgado Vásquez et al. (2024), en su tesis de maestría titulada *“Plan de negocio para determinar la factibilidad técnica, económica y financiera de una plataforma tecnológica integrada con el sistema de recaudo único de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao”*, tuvieron como objetivo general determinar la factibilidad de una plataforma tecnológica que integre el Sistema de Recaudo Único (SRU) de la ATU. El estudio, de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y diseño no experimental transversal, encuestó a usuarios del transporte limeño. Hallaron que el 96 % adoptaría una app con pagos NFC y datos en tiempo real. Concluyeron que la plataforma es técnicamente viable y estratégica para optimizar la experiencia del pasajero.

Alvarado Arévalo et al. (2021), en su tesis de licenciatura *“Definición y propuesta de valor respecto a un sistema eficiente de recaudo electrónico para el transporte público masivo formal en Lima Metropolitana”*, analizaron y propusieron un sistema electrónico que reduzca la evasión de pagos y mejore la eficiencia operativa. Se aplicó un enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo) con diseño no experimental a operadores y usuarios. Identificaron la urgencia de integrar tarjetas inteligentes y validadores electrónicos, concluyendo que la propuesta es viable y beneficiosa para el servicio limeño.

Cabrera Cárdenas et al. (2017), en su tesis de pregrado *“Propuesta de mejora del sistema de recaudo para el Metropolitano de Lima”*, tuvieron como objetivo desarrollar

una solución tecnológica que optimice el proceso de pago en el sistema de transporte público mediante una app móvil para la recarga y visado electrónico. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, y se centró en la evaluación de la viabilidad técnica y operativa del sistema propuesto. Entre sus principales resultados, se evidenció que la implementación del pago electrónico reduce significativamente las colas y mejora la experiencia del usuario, además de optimizar los procesos operativos al disminuir la manipulación de efectivo. Como recomendaciones, se planteó desarrollar interfaces intuitivas, capacitar al personal operativo y ejecutar campañas de sensibilización para garantizar la adopción del nuevo sistema de pago.

Análisis comparativo de los antecedentes nacionales

En síntesis, los antecedentes nacionales revisados, coinciden en señalar la necesidad de modernizar los sistemas de recaudo en el transporte público limeño mediante soluciones tecnológicas que mejoren la eficiencia operativa y reduzcan el uso de efectivo. Sin embargo, sus enfoques se centran mayoritariamente en la viabilidad técnica, financiera o en aspectos operativos, sin profundizar en la experiencia del usuario como eje central del diseño.

2.5.1.2. Antecedentes internacional

González (2023), en su tesis de pregrado "*Métodos de pago*", tuvo como objetivo analizar las distintas modalidades de pago utilizadas en el comercio actual, con especial atención al impacto de los avances digitales en la eficiencia y seguridad de las transacciones. El estudio fue de tipo descriptivo y se fundamentó en el análisis de fuentes secundarias. A partir de ello, el autor evidenció una disminución progresiva del uso del efectivo, impulsada por la creciente confianza en medios electrónicos.

Asimismo, determinó que aspectos como la rapidez, la simplicidad en la operación y la percepción de seguridad son determinantes en la adopción de estas nuevas herramientas de pago por parte de los consumidores.

Chanico y Martínez (2023), en su tesis de maestría titulada *“Diseño de un sistema de gestión de riesgo operativo, de la empresa Asociación de Transportistas Ahuachapanecos (ASOTRA, S.A. de C.V.)”*, tuvieron como objetivo desarrollar un sistema de control que minimice los riesgos operativos en el transporte colectivo. La investigación adoptó un enfoque cualitativo-descriptivo y recurrió a entrevistas y revisión de procesos internos. El diagnóstico permitió identificar debilidades en los mecanismos de prevención y control, afectando la continuidad del servicio. Como resultado, los autores propusieron una estructura de gestión orientada a anticipar y mitigar riesgos operacionales, lo que contribuiría a reforzar la estabilidad administrativa y financiera de la empresa.

Flores et al. (2016), en su tesis de pregrado *“Distribución de la contribución especial para la estabilización de las tarifas del servicio público del transporte colectivo de pasajeros”*, buscaron examinar el impacto de los fondos estatales en la estabilidad tarifaria del transporte público. Su estudio, de carácter jurídico-descriptivo, se enfocó en el análisis normativo y presupuestal de los subsidios aplicados en el sistema salvadoreño. Entre los principales hallazgos, se destacó que la política de subsidios permitió mantener la continuidad del servicio y tarifas estables. Sin embargo, se advirtió una falta de criterios técnicos y transparencia en la distribución de los recursos, lo que representa una amenaza para su sostenibilidad futura.

Análisis comparativo de los antecedentes internacionales

En el plano internacional, los estudios destacan la importancia de la digitalización de pagos, la gestión de riesgos operativos y la sostenibilidad tarifaria, pero en contextos distintos al peruano y sin abordar específicamente la interoperabilidad en sistemas de transporte urbano.

Frente a ello, la presente investigación aporta una mirada complementaria al integrar dimensiones como eficiencia, practicidad del sistema y la experiencia de usuario,

proponiendo una solución centrada en el usuario y adaptada a la realidad de Lima Metropolitana.

2.5.2. Marco teórico

- **Gestión del tiempo**

Uno de los factores que más influye en la experiencia del usuario es el tiempo que transcurre desde que inicia un proceso de atención hasta que recibe una solución efectiva. Esta dimensión temporal no solo impacta en la eficiencia operativa, sino también en la valoración subjetiva que el usuario hace del servicio. Estudios como el de Anderson y Sullivan (1993), han planteado que existe una relación directa entre la reducción del tiempo de espera y un mayor nivel de satisfacción percibida. Esta correlación resalta la importancia de implementar mecanismos de gestión que prioricen la fluidez de las operaciones sin descuidar el componente humano. En contextos donde los servicios son altamente demandados como el transporte, la salud o la administración pública, se vuelve fundamental considerar estrategias que permitan minimizar los tiempos muertos, sin comprometer la calidad de atención. Entre estas estrategias se encuentran el uso de tecnologías de atención automatizada, la asignación eficiente de recursos y la disponibilidad de canales claros de comunicación para los usuarios. En Madrid, la Empresa Municipal de Transportes (2020) implementó un sistema de pago con código QR en sus autobuses, lo que permitió agilizar el proceso de ingreso, reducir el uso de efectivo y optimizar el acceso al servicio. De manera similar, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile (2021) incorporó pagos digitales vinculados a cuentas bancarias, facilitando las recargas automáticas y mejorando la experiencia del viaje, especialmente en términos de reducción del tiempo de espera en el transporte público.

Sin embargo, no basta con reducir la espera en términos absolutos. La forma en que esa espera es percibida también depende de variables como la empatía del

personal, la transparencia en los procesos y la disponibilidad de información útil durante el tiempo de atención.

- **Recaudo electrónico e integración del pago**

En el transporte público, contar con un sistema de pago unificado no solo facilita los desplazamientos diarios, sino que también mejora la experiencia del usuario. Cuando una persona puede pagar con el mismo medio en diferentes rutas o servicios, se reduce la confusión y se gana tiempo, lo que genera una sensación de orden y simplicidad. Un sistema de recaudo electrónico que permita esa integración resulta clave para mejorar la eficiencia del transporte. Según Alvarado et al. (2021), implementar un único medio de pago ayuda a reducir el uso de efectivo, promueve el acceso a pagos digitales y permite aplicar beneficios como descuentos por transbordo o límites diarios de gasto. Estas características no solo agilizan el proceso, sino que también hacen que el sistema sea más accesible y justo para los usuarios. Por eso, pensar en un solo medio de pago para todo el transporte urbano no es solo una cuestión tecnológica, sino también una forma de mejorar la relación entre los ciudadanos y el servicio que utilizan todos los días.

- **Movilidad integrada**

Cuando una persona necesita usar más de un medio de transporte para completar su trayecto, lo ideal es que esa transición entre servicios sea rápida, intuitiva y sin obstáculos. Sin embargo, en Lima Metropolitana, el uso de tarjetas distintas para el Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1 genera interrupciones que complican el viaje y aumentan tanto el tiempo como el costo del traslado (ATU, 2023).

El enfoque de movilidad integrada busca eliminar estas fricciones, permitiendo que los distintos servicios de transporte funcionen como un sistema único. Esto se puede lograr mediante un medio de pago común, que no solo reduzca la necesidad de múltiples tarjetas, sino que también habilite descuentos por

transbordo y facilite el acceso a beneficios sociales. Como plantean Delgado et al. (2024), implementar una plataforma tecnológica integrada mejora tanto la eficiencia del sistema como la experiencia del usuario, al reducir tiempos de espera, duplicidad de cobros y confusión operativa.

En línea con esta visión, la propuesta de un prototipo puede actuar como un puente entre estos servicios, al centralizar el proceso de pago en una sola aplicación o tarjeta digital. Así, se favorece una experiencia de transporte más continua, predecible y adaptada a las necesidades reales del usuario.

- **Modernización digital**

El transporte público juega un rol clave en la organización de las ciudades. Cuando funciona bien, permite que más personas lleguen a su destino de forma rápida, segura y con menor costo. Sin embargo, para que este sistema sea eficiente, no basta con contar con buses o trenes; también es necesario modernizar los procesos relacionados al acceso y al pago del servicio.

El Banco Mundial (2020), señala que los sistemas de transporte bien integrados, apoyados en tecnología digital, pueden mejorar notablemente la movilidad urbana. Esto incluye soluciones como tarjetas inteligentes o aplicaciones móviles que permiten realizar pagos, planificar rutas y gestionar la experiencia del usuario desde un solo lugar.

Aplicado al caso de Lima Metropolitana, este enfoque respalda propuestas como la del desarrollo de un prototipo de aplicación, que busca integrar en una sola app el pago del Metropolitano, Corredores y la Línea1. Si se eliminan las barreras entre sistemas, se facilita el viaje diario, se reducen tiempos de espera y se mejora la percepción que tiene el usuario sobre el servicio. Además, la adopción de soluciones digitales puede ser un paso clave para formalizar y hacer más transparente el funcionamiento del transporte público en la ciudad.

- **Optimización de servicios públicos**

Según Hokama (2025), la ausencia de una plataforma unificada y el uso de tarjetas distintas para cada sistema de transporte en Lima Metropolitana evidencian una falta de coordinación entre los operadores. Esta fragmentación genera pagos duplicados en los trasbordos, largas filas para recargar y fallos recurrentes en los validadores, lo que interfiere negativamente en una experiencia de viaje fluida e integrada.

En el contexto de las ciudades modernas, la digitalización no solo permite automatizar tareas, sino también generar entornos más ordenados, predecibles y centrados en las necesidades reales de las personas. Un sistema bien diseñado puede minimizar las barreras de uso y facilitar la interacción con servicios complejos, como el transporte o la administración pública.

Desde esta perspectiva para Ugarte et al. (2022), destacan que la tecnología aplicada de manera estratégica mejora la calidad del servicio, permite una mejor gestión de los recursos y amplía el acceso a la información para los ciudadanos. Esta visión refuerza la importancia de diseñar soluciones digitales centradas en el usuario, que respondan a los desafíos actuales de movilidad, conectividad y eficiencia en entornos urbanos.

- **Sistema de transporte urbano**

El transporte público constituye una columna vertebral del desarrollo urbano, no solo porque facilita el desplazamiento cotidiano de millones de personas, sino porque también encarna una herramienta de inclusión, sostenibilidad y bienestar colectivo. Su valor no radica únicamente en movilizar cuerpos, sino en conectar vidas, economías y oportunidades a través de una red accesible y eficiente.

Uno de los desafíos más persistentes en el caso limeño es la fragmentación de los métodos de pago entre sistemas como el Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro. Este problema no solo retrasa el

abordaje y genera molestias cotidianas, sino que también refleja una desconexión entre los avances tecnológicos disponibles y su aplicación práctica en beneficio del ciudadano. La experiencia de usuario se ve afectada negativamente por la necesidad de portar múltiples tarjetas, hacer filas para recargar saldo y enfrentar validadores poco funcionales, lo que reduce la confianza en el sistema de transporte formal. Como sostiene Valderrama y Florián (2022), en la medida en que las empresas operadoras de transporte comprendan que el usuario espera experiencias más ágiles y confiables, también aumentará su disposición a adoptar soluciones digitales como esta. Integrar los pagos no es solo un avance tecnológico: es un paso hacia un modelo de movilidad más humano, justo y sostenible

En ese contexto la propuesta adquiere un carácter estratégico. No se trata únicamente de una innovación digital, sino de una respuesta concreta a una necesidad urbana insatisfecha. Diseñar un prototipo de aplicación móvil para unificar los métodos de pago en los principales sistemas de transporte público limeños representa una apuesta por la simplificación del acceso, la eficiencia en la recaudación y la mejora tangible en la experiencia del pasajero. Tal como advierte el Banco Mundial (2020), las ciudades que han logrado integrar tecnológicamente sus redes de transporte no solo reducen la congestión vehicular, sino que también reportan mejoras en la salud, el tiempo disponible y la percepción de seguridad de los usuarios.

- **Plataformas móviles**

Los sistemas operativos móviles representan la base sobre la cual se diseñan y ejecutan las aplicaciones que usamos diariamente. Estos sistemas no solo permiten que los dispositivos funcionen, sino que también condicionan para bien o para mal la experiencia del usuario, la seguridad del entorno digital y la eficiencia en la gestión de datos. En el desarrollo de aplicaciones orientadas al transporte

urbano, comprende lo esencial que es garantizar una cobertura amplia y una adopción sostenida por parte de la ciudadanía.

Uno de los sistemas operativos más relevantes en este campo es Android, desarrollado por Google. Su arquitectura abierta, combinada con una amplia compatibilidad con múltiples marcas como Samsung, Xiaomi y Motorola, ha sido clave en su expansión global. Según Polanco y Taibo (2011), explican que este sistema ha logrado posicionarse en más de 2,500 millones de dispositivos activos gracias a su flexibilidad, su carácter accesible y su capacidad de adaptación a distintas necesidades tecnológicas sin perder eficiencia ni funcionalidad. Esta apertura ha favorecido no solo el crecimiento del ecosistema digital, sino también la participación de desarrolladores independientes que buscan soluciones innovadoras, accesibles y adaptadas a distintas realidades. Por esta razón, Android representa un entorno privilegiado para el diseño de un prototipo de aplicativo pensado para atender a una base amplia de usuarios del transporte público que recurren a sus smartphones como herramienta de gestión cotidiana.

- **Innovación y aprendizaje digital en el transporte**

En el panorama actual, el desarrollo de competencias adaptadas a los desafíos contemporáneos, especialmente en entornos urbanos y tecnológicos, se ha convertido en un pilar fundamental. Más que un simple programa, buscamos establecer una colaboración enfocada en lo educativo que promueva la inclusión social, la empleabilidad sostenible y la adaptación al cambio. En contextos como el limeño, donde la digitalización del transporte público avanza a diferentes ritmos, es crucial que cualquier propuesta tecnológica no solo sea funcional, sino también un medio para el fortalecimiento de capacidades digitales en los ciudadanos.

Uno de los pilares fundamentales de estos programas es el desarrollo de habilidades para la empleabilidad. Heckman y Kautz (2012), destacan que las habilidades no cognitivas como la responsabilidad, la perseverancia y la

capacidad de adaptación resultan tan determinantes como las habilidades técnicas en el éxito laboral. Desde esta perspectiva, el uso habitual de plataformas digitales vinculadas a servicios públicos, como una app de pago unificado en el transporte, puede convertirse en un medio cotidiano para ejercitar estas competencias blandas, al requerir autonomía, planificación y toma de decisiones constantes.

Finalmente, diversos estudios reconocen el impacto que estos programas tienen en el desarrollo económico general. Para Card et al. (2018), sostienen que los programas de formación generan externalidades positivas en términos de productividad, equidad y reducción de desigualdad, especialmente cuando se dirigen a poblaciones vulnerables o sectores rezagados tecnológicamente. En ese sentido facilitar el acceso al transporte formal mediante un entorno digital amigable, no solo resuelve una necesidad técnica, sino que puede convertirse en un instrumento de desarrollo inclusivo y movilidad sostenible.

- **Impacto social en los emprendedores**

El crecimiento empresarial no es un proceso espontáneo, requiere estructura, formación y, sobre todo, espacios que favorezcan el aprendizaje continuo. A medida que el entorno económico se vuelve más dinámico y digitalizado, se vuelve imprescindible dotar a las personas de herramientas que les permitan adaptarse, anticiparse y liderar cambios desde sus propios contextos. En ese sentido, los programas de formación orientados al desarrollo de capacidades no solo fortalecen habilidades técnicas, sino que también impulsan competencias blandas, pensamiento estratégico e innovación aplicada (Coelho & Marín, 2022). Esta lógica formativa puede observarse con claridad en la propuesta orientada a crear soluciones digitales con impacto social, un prototipo de aplicación que responde a una necesidad operativa del transporte público limeño, sino que también se convierte en un canal para generar aprendizajes significativos, tanto

en los equipos que la desarrollan como en los ciudadanos que la utilizan. Se trata, en efecto, de un doble impacto: resolver una problemática urbana y, al mismo tiempo, fortalecer capacidades emprendedoras y digitales en el proceso.

En esta misma línea, Coelho y Marín (2022), proponen un modelo de formación para emprendedores basado en la colaboración entre universidades y empresas, donde la experiencia práctica se combina con el acompañamiento académico para potenciar el desarrollo de iniciativas sostenibles. Este enfoque, que busca promover que los emprendimientos no solo sean técnicamente viables, sino también socialmente pertinentes y económicamente sostenibles. Así, se genera un entorno fértil donde la innovación se vincula directamente con el entorno y las necesidades reales de la comunidad. Tomando como referencia este modelo, el prototipo puede entenderse también como una propuesta que trasciende lo técnico. Su valor radica en que ha sido concebida no solo para resolver una barrera en la experiencia de movilidad, sino también para inspirar procesos de aprendizaje y mejora continua, tanto en sus usuarios como en quienes la impulsan. La tecnología, en este caso, no es el fin, sino el medio para consolidar un ecosistema emprendedor más maduro, conectado y comprometido con los desafíos sociales de la ciudad.

2.6. Glosario de términos

- **Interoperabilidad**

Capacidad de distintos sistemas y plataformas tecnológicas para conectarse y funcionar en conjunto, permitiendo que la información y servicios se integren de manera fluida en un ecosistema digital.

- **Recarga electrónica**

Proceso mediante el cual se adiciona saldo a una tarjeta o cuenta digital a través de medios tecnológicos, sin necesidad de transacciones en efectivo ni interacción presencial.

- **Validación de pago**

Confirmación automática del ingreso del usuario a un servicio, tras verificar que el medio de pago electrónico utilizado posee saldo suficiente o está vinculado a una fuente válida.

- **Movilidad urbana**

Conjunto de desplazamientos que realizan los ciudadanos en el entorno urbano, cuyo objetivo es facilitar el acceso a bienes, servicios, empleo y educación mediante medios de transporte seguros y eficientes.

- **Satisfacción del usuario**

Nivel de conformidad que experimenta una persona tras interactuar con un servicio, evaluando aspectos como eficiencia, accesibilidad, facilidad de uso y percepción de seguridad.

- **Digitalización**

Proceso de transformación que implica la incorporación de tecnologías digitales en la gestión de servicios, con el fin de optimizar recursos, agilizar procesos y mejorar la experiencia del ciudadano.

- **Prototipo navegable**

Versión preliminar e interactiva de una aplicación digital que permite simular su

funcionalidad, facilitando la visualización del flujo de uso y la identificación de mejoras antes de su implementación final.

- **Sistema de recaudo**

Conjunto de mecanismos y herramientas utilizados para gestionar el cobro de tarifas en el transporte público, incluyendo validadores, tarjetas, aplicaciones y plataformas de control financiero.

- **Accesibilidad tecnológica**

Grado en que una solución digital puede ser utilizada por diferentes grupos de usuarios, independientemente de sus condiciones físicas, socioeconómicas o nivel de familiaridad con la tecnología.

- **Experiencia del usuario (UX)**

Percepción integral que tiene una persona al interactuar con un producto o servicio digital, considerando factores como usabilidad, utilidad, diseño visual y respuesta ante problemas.

- **Interfaz de Usuario (UI)**

Son los elementos visuales y de interacción que permiten al usuario comunicarse con un dispositivo o sistema, como una computadora, una aplicación o una página web.

III. Resultado de investigación

3.1. Análisis de resultados descriptivos

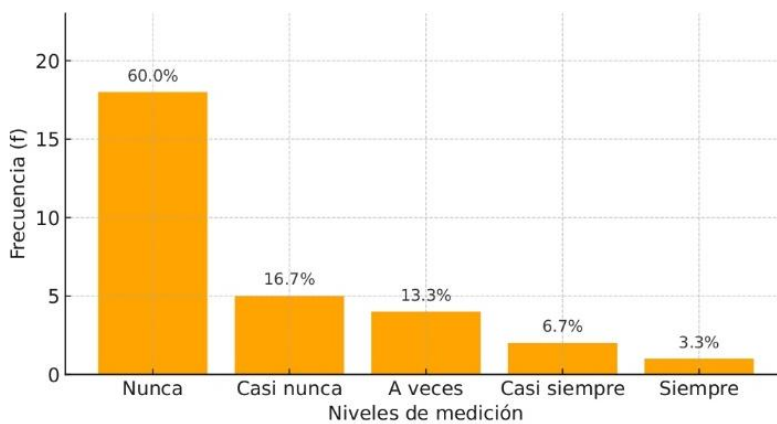
Tabla 1

Frecuencia de asaltos en transporte

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	18	60%
Casi nunca	5	16.7%
A veces	4	13.3%
Casi siempre	2	6.7%
Siempre	1	3.3%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 1 Frecuencia de asaltos en transporte



Nota: Del 100% de los encuestados, el 60% indicó que nunca ha sido asaltado mientras utilizaba el Metropolitano o la Línea 1, lo que demuestra una percepción general de seguridad en estos medios de transporte formal. El 16.7% señaló que casi nunca ha sido víctima de asaltos, lo cual refuerza esta percepción. Sin embargo, un 13.3% manifestó que a veces ha sufrido algún tipo de asalto, lo que sugiere cierta presencia ocasional de inseguridad. Por otro lado, un 6.7% afirmó que casi siempre ha sido asaltado, y finalmente, el 3.3% expresó que siempre ha sido víctima de robos, lo cual refleja una problemática minoritaria pero persistente. Estos resultados respaldan la pertinencia de

implementar un sistema de pago unificado y digitalizado, que elimine o reduzca el uso de efectivo, contribuyendo así a minimizar los riesgos de robo y reforzar la seguridad de los usuarios.

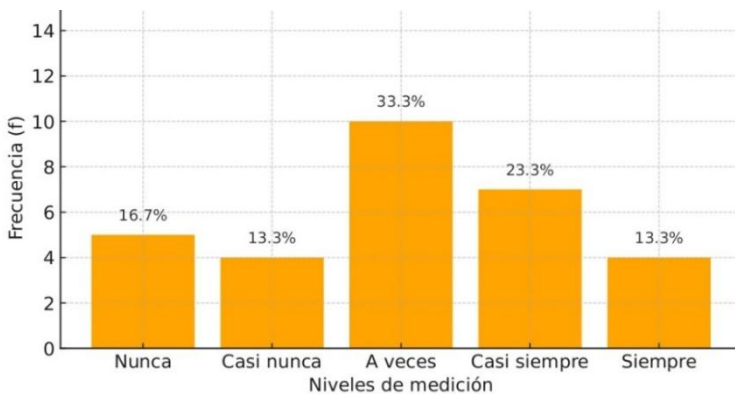
Tabla 2

Frecuencia de saldo insuficiente

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	5	16.7%
Casi nunca	4	13.3%
A veces	10	33.3%
Casi siempre	7	23.3%
Siempre	4	13.3%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 2 Frecuencia de saldo insuficiente



Nota: Del total de encuestados, el 33.3% señaló que a veces presenta saldo insuficiente al momento de usar el servicio de transporte, lo cual evidencia una situación frecuente de desabastecimiento de saldo. El 23.3% indicó que esto sucede casi siempre, lo que refleja una problemática continua en la gestión del saldo por parte de los usuarios. Asimismo, un 16.7% afirmó que nunca enfrenta esta dificultad, mientras que un 13.3% manifestó que casi nunca le ocurre. Por último, el 13.3% restante indicó que siempre tiene saldo insuficiente, lo cual sugiere una deficiencia crítica en la planificación del usuario o en la disponibilidad de mecanismos de recarga. La integración de un sistema digital permitiría alertas automáticas y recargas más accesibles, previniendo esta situación.

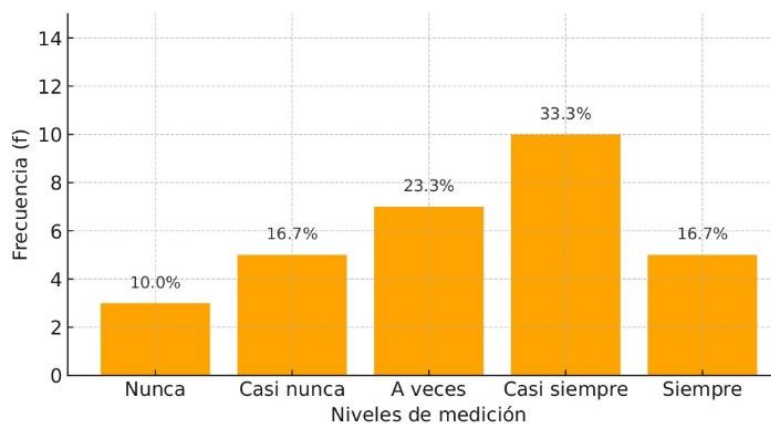
Tabla 3

Recarga completada en menos de 3 minutos

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	3	10%
Casi nunca	5	16.7%
A veces	7	23.3%
Casi siempre	10	33.3%
Siempre	5	16.7%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 3 Recarga completada en menos de 3 minutos



Nota: El 33.3% de los encuestados afirmó que casi siempre logra realizar su recarga en menos de 3 minutos, lo que indica una eficiencia aceptable del sistema. Un 23.3% señaló que a veces lo consigue, mostrando una experiencia variable. Por su parte, el 16.7% indicó que casi nunca puede completar la recarga en ese tiempo, mientras que el 10% dijo que nunca lo logra, lo cual evidencia retrasos significativos en estos casos. Finalmente, el 16.7% mencionó que siempre puede recargar en ese lapso, reflejando una minoría con experiencia positiva constante. La digitalización del sistema de pago podría estandarizar los tiempos de recarga, permitiendo procesos más rápidos y confiables.

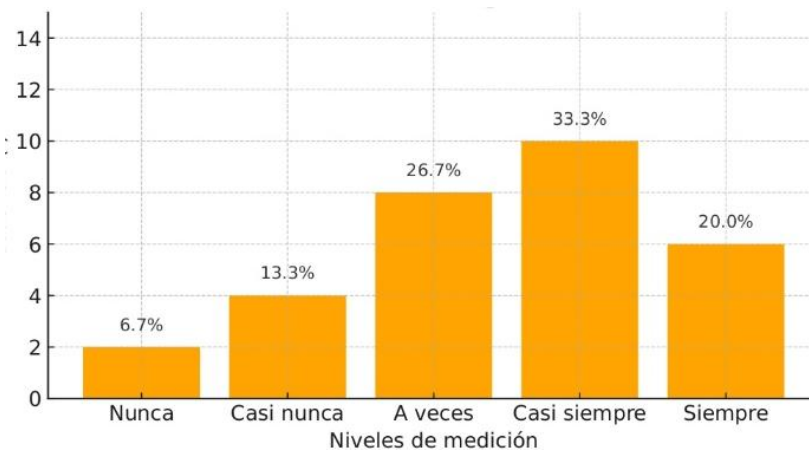
Tabla 4

Puntos de recarga operativos a tiempo

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	2	6.7%
Casi nunca	4	13.3%
A veces	8	26.7%
Casi siempre	10	33.3%
Siempre	6	20%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 4 Puntos de recarga operativos a tiempo



Nota: El 33.3% de los encuestados indicó que los puntos de recarga están casi siempre operativos cuando los necesita, mientras que el 26.7% mencionó que esto ocurre a veces, lo que refleja una disponibilidad intermitente del servicio. Por otro lado, un 20% afirmó que siempre los encuentra operativos, lo que evidencia una experiencia positiva, aunque no mayoritaria. Un 13.3% señaló que casi nunca tiene acceso a puntos en funcionamiento, y el 6.7% restante dijo que nunca los encuentra operativos, lo cual representa una problemática relevante para ciertos usuarios. La propuesta de un sistema digital permitiría recargas desde aplicaciones móviles, minimizando la dependencia de puntos físicos.

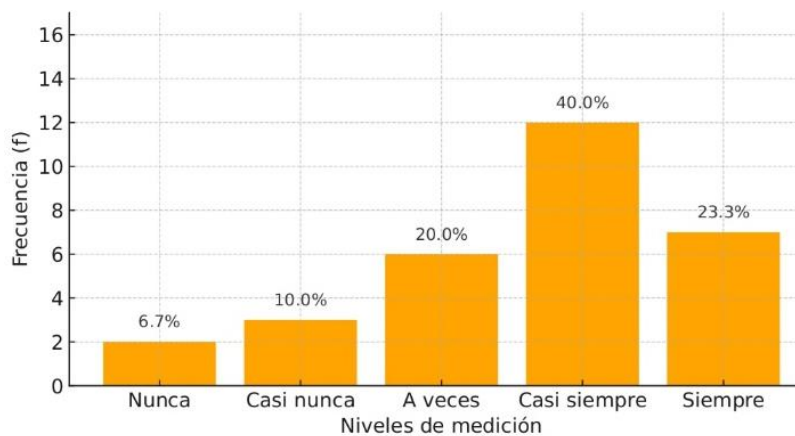
Tabla 5

Recarga sin interrupciones ni demoras

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	2	6.7%
Casi nunca	3	10%
A veces	6	20%
Casi siempre	12	40%
Siempre	7	23.3%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 5 Recarga sin interrupciones ni demoras



Nota: Del 100% de los encuestados, el 40% afirmó que casi siempre realiza su recarga sin interrupciones ni demoras, lo que representa una experiencia mayoritariamente eficiente. El 23.3% indicó que siempre recarga sin problemas, consolidando esta percepción. Sin embargo, un 20% expresó que solo a veces logra una recarga fluida, lo cual demuestra inconsistencias en el proceso. A su vez, un 10% señaló que casi nunca tiene una recarga sin inconvenientes y un 6.7% dijo que nunca, lo que expone casos donde el sistema no cumple con los estándares mínimos de eficiencia. La implementación de un sistema digital reduciría estos errores e interrupciones

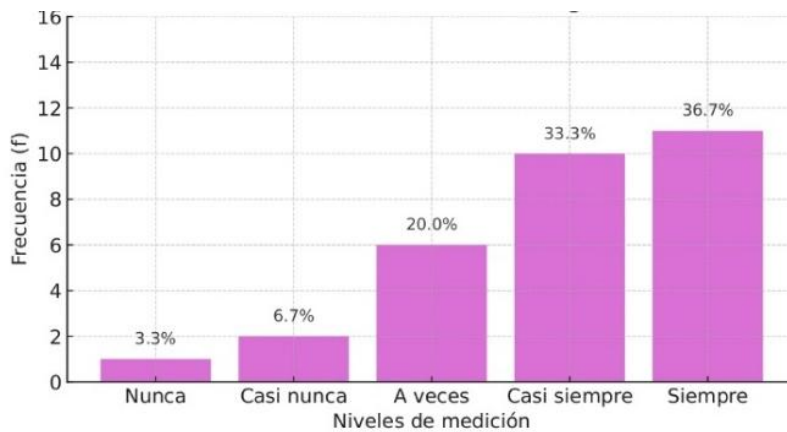
Tabla 6

Confianza en el sistema de recarga

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	1	3.3%
Casi nunca	2	6.7%
A veces	6	20%
Casi siempre	10	33.3%
Siempre	11	36.7%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 6 Confianza en el sistema de recarga



Nota: El 36.7% de los encuestados manifestó que siempre tiene confianza en el sistema de recarga, mientras que el 33.3% indicó que casi siempre, evidenciando un alto nivel de aceptación entre los usuarios. No obstante, un 20% mencionó que solo a veces confía en el sistema, lo que refleja una percepción mixta en algunos casos. Asimismo, un 6.7% dijo que casi nunca confía en el sistema y un 3.3% señaló que nunca, lo cual indica que todavía existen dudas y desconfianza en una parte de los usuarios. Un sistema de pago digital con mayor transparencia, soporte y registro de operaciones podría elevar este nivel de confianza general.

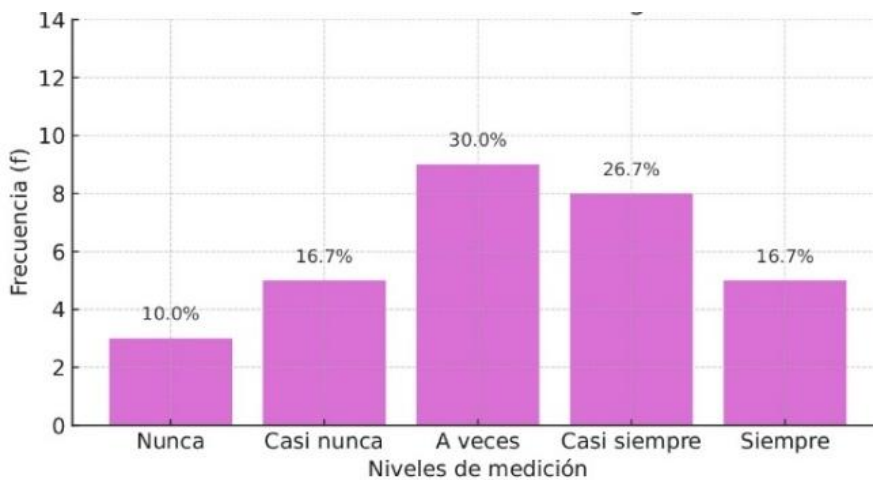
Tabla 7

Facilidad de acceso a puntos de recarga

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	3	10%
Casi nunca	5	16.7%
A veces	9	30%
Casi siempre	8	26.7%
Siempre	5	16.7%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 7 Facilidad de acceso a puntos de recarga



Nota: Del total de encuestados, el 30% mencionó que solo a veces tiene facilidad de acceso a los puntos de recarga, lo cual sugiere una accesibilidad limitada en ciertos momentos o zonas. El 26.7% indicó que casi siempre accede sin problemas, mientras que el 16.7% afirmó que siempre lo logra. En contraste, el 16.7% dijo que casi nunca tiene acceso y el 10% señaló que nunca, lo cual evidencia que una proporción significativa aún enfrenta dificultades físicas o logísticas para recargar. La recarga por app o tarjeta bancaria desde el celular ofrecería una solución efectiva para mejorar la cobertura y disponibilidad.

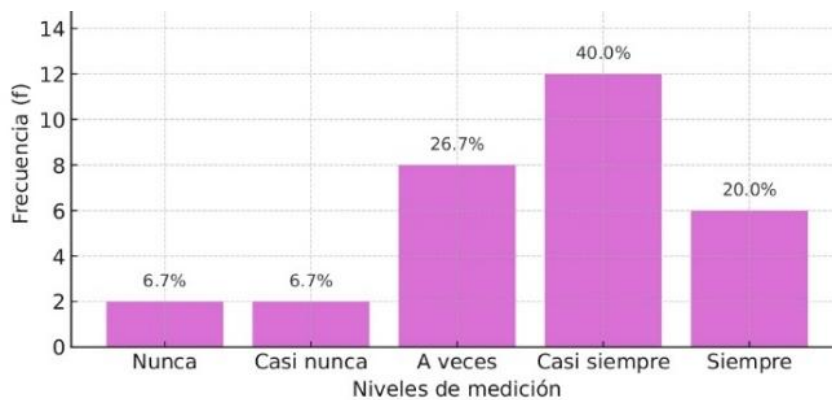
Tabla 8

Señalización de puntos de recarga

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	2	6.7%
Casi nunca	2	6.7%
A veces	8	26.7%
Casi siempre	12	40%
Siempre	6	20%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 8 Señalización de puntos de recarga



Nota: El 40% de los encuestados indicó que casi siempre encuentra señalización adecuada, lo que muestra un avance en la visibilidad del sistema. El 26.7% dijo que a veces encuentra señalización clara, mientras que un 20% señaló que siempre la encuentra, demostrando una experiencia mayoritariamente positiva. Sin embargo, el 6.7% manifestó que casi nunca ve señalización adecuada, y otro 6.7% indicó que nunca, lo que revela que aún existe desinformación o señalización deficiente en algunos puntos. El uso de una app que muestre la ubicación y disponibilidad de los puntos de recarga podría resolver estas dificultades.

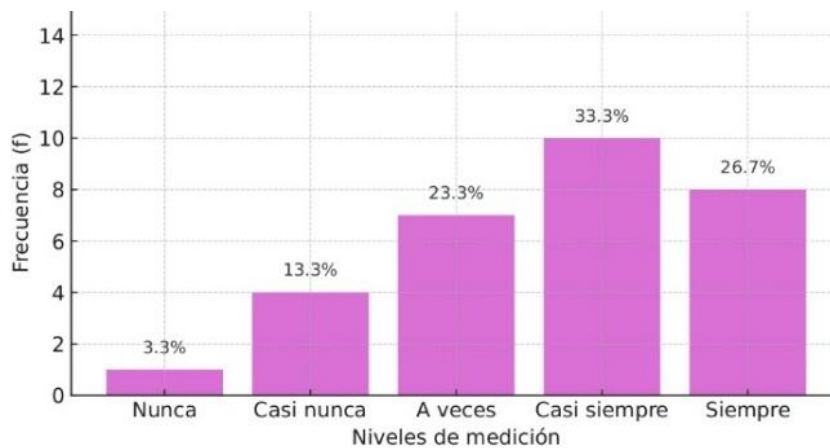
Tabla 9

Comprensión del sistema sin ayuda

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	1	3.3%
Casi nunca	4	13.3%
A veces	7	23.3%
Casi siempre	10	33.3%
Siempre	8	26.7%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 9 Comprensión del sistema sin ayuda



Nota: Del total de encuestados, el 33.3% manifestó que casi siempre comprende cómo funciona el sistema de recarga sin ayuda, y un 26.7% indicó que siempre, lo cual refleja un nivel alto de autonomía entre los usuarios. No obstante, un 23.3% dijo que a veces necesita ayuda para entender el proceso, lo que sugiere que el sistema actual puede ser confuso en ciertos casos. A su vez, un 13.3% mencionó que casi nunca lo entiende sin asistencia, y un 3.3% dijo que nunca, lo que refuerza la necesidad de interfaces más intuitivas y simplificadas en una futura plataforma unificada.

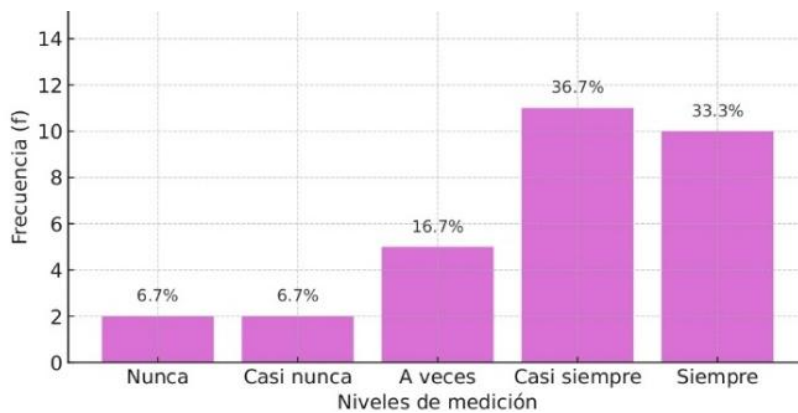
Tabla 10

Verificación de saldo tras recarga

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	2	6.7%
Casi nunca	2	6.7%
A veces	5	16.7%
Casi siempre	11	36.7%
Siempre	10	33.3%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 10 Verificación de saldo tras recarga



Nota: El 36.7% de los encuestados afirmó que casi siempre puede verificar su saldo después de realizar una recarga, mientras que el 33.3% indicó que siempre, lo que demuestra una buena funcionalidad del sistema actual. Por otro lado, un 16.7% señaló que a veces puede hacerlo, mientras que un 6.7% indicó que casi nunca y otro 6.7% dijo que nunca, evidenciando que todavía existen limitaciones en la transparencia o rapidez del sistema. Una solución digital con notificaciones automáticas o historial de saldo podría resolver estos inconvenientes.

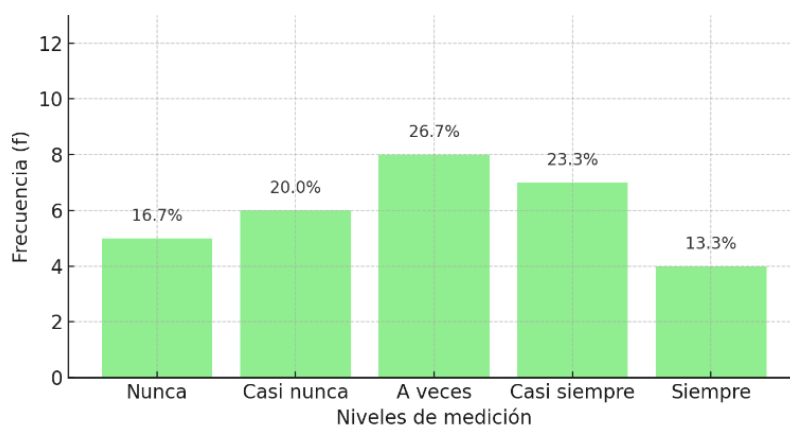
Tabla 11

Dificultades técnicas al recargar o pagar

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	5	16.7%
Casi nunca	6	20%
A veces	8	26.7%
Casi siempre	7	23.3%
Siempre	4	13.3%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 11 Dificultades técnicas al recargar o pagar



Nota: El 26.7% de los encuestados afirmó que a veces enfrenta dificultades técnicas, mientras que el 23.3% indicó que esto ocurre casi siempre, lo que sugiere una frecuencia considerable de problemas técnicos. El 20% dijo que casi nunca los experimenta, y un 16.7% señaló que nunca, lo cual demuestra que existe un grupo de usuarios que sí tiene una experiencia sin fallos. Finalmente, el 13.3% expresó que siempre enfrenta este tipo de inconvenientes, lo que representa una urgencia en mejorar la infraestructura tecnológica del sistema actual.

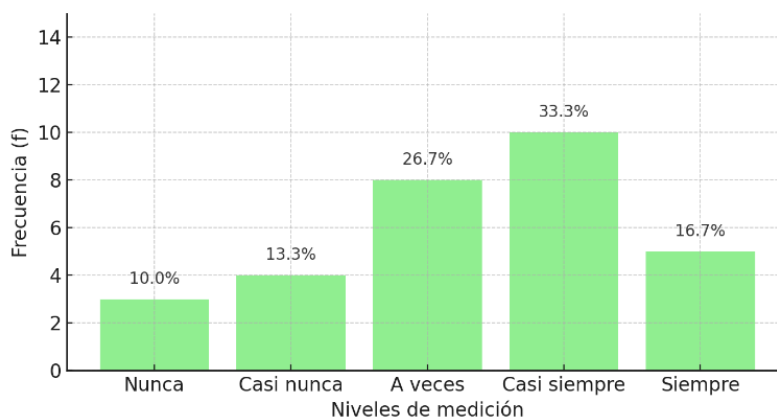
Tabla 12

Máquinas fuera de servicio al necesitar

Niveles de Medición	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	3	10%
Casi nunca	4	13.3%
A veces	8	26.7%
Casi siempre	10	33.3%
Siempre	5	16.7%
Total	30	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 12 Máquinas fuera de servicio al necesitar



Nota: El 33.3% de los encuestados indicó que casi siempre encuentra máquinas fuera de servicio justo cuando las necesita, mientras que el 26.7% señaló que esto ocurre a veces, lo que revela una alta tasa de inoperatividad en momentos clave. Un 16.7% mencionó que siempre le ocurre esta situación, lo que es especialmente preocupante. Por otro lado, un 13.3% indicó que casi nunca le sucede, y un 10% dijo que nunca, evidenciando una experiencia más satisfactoria para una minoría. Estos resultados refuerzan la necesidad de un sistema de recarga que no dependa de infraestructura física, como una app móvil o tarjeta vinculada a una cuenta digital.

IV. Plan de mejora

4.1 Justificación del plan de mejora

El transporte urbano de Lima sufre de un grave problema de fragmentación en los medios de pago, lo que impacta negativamente el tiempo, la eficiencia y la experiencia de los usuarios. La falta de una integración tarifaria y la escasa digitalización son barreras significativas que impiden a Lima avanzar hacia una verdadera ciudad inteligente.

Para abordar esta situación, proponemos la creación de Payki Pay, un prototipo de aplicación navegable. Este prototipo busca demostrar la usabilidad y la lógica de una integración de pagos unificada. Así, podremos identificar las funciones clave del flujo, como la recarga de saldo y la validación mediante código QR, sentando las bases para un futuro desarrollo tecnológico completo.

4.2 Objetivo general del plan

Diseñar un prototipo navegable de aplicación móvil unificada para el pago de transporte urbano en Lima Metropolitana.

Objetivos específicos:

- Formular una propuesta de solución basada en los problemas detectados, mediante la definición de cinco funcionalidades esenciales que serán incorporadas en el prototipo de la aplicación móvil.
- Representar visualmente las funcionalidades definidas a través del diseño de un prototipo navegable de baja fidelidad que permita evidenciar soluciones viables a las necesidades identificadas.
- Diseñar un prototipo de aplicación navegable que serán representadas visualmente con pantallas que muestran las soluciones viables para los problemas identificados.

4.3. Acciones o actividades propuestas

Acción 1: Análisis del problema

Para esta primera acción empleamos previamente las 30 encuestas ya realizadas. Con el objetivo de realizar un análisis exhaustivo e identificar los problemas más recurrentes que afectan la experiencia del usuario en sus transacciones monetarias. A partir de este análisis identificamos cinco problemas más recurrentes que afectan la experiencia de recarga y pago, las cuales fueron:

1. La llegada frecuente sin aviso de saldo insuficiente.
2. El mal funcionamiento de las máquinas de recarga en horas punta.
3. La lentitud o interrupciones al intentar recargar.
4. La falta de señalización clara sobre puntos de recarga disponibles.
5. Una baja confianza general en el sistema actual.

Acción 2: Definir la solución

Habiendo identificado los cinco problemas principales a través de un cuestionario Likert, ahora nos lleva a la siguiente de fase de solución. Ante estos hallazgos, hemos determinado cinco opciones viables para abordar las dificultades encontradas. Para ello, se propone el desarrollo de un prototipo de aplicación de baja fidelidad y bajo costo, este prototipo integrará las funcionalidades esenciales que resuelvan las principales necesidades identificadas de los usuarios:

- Notificación de saldo bajo
- Recarga rápida vinculada a tarjeta bancaria
- Digitalización del proceso de pago mediante QR
- Geolocalización de los puntos de recarga.
- Historial de transacciones transparentes

Acción 3: Elaboración del Prototipo

En esta tercera fase, una vez definidos los componentes esenciales para la elaboración del prototipo, se procede a un entorno de desarrollo más visual. Para ello, he utilizado la herramienta Canva para conceptualizar la propuesta de solución a través de una serie de pantallas. El propósito fundamental de este proceso es obtener un prototipo de baja fidelidad y bajo costo que brinde una solución a los principales problemas identificados.

Figura 13 Alerta de saldo bajo



Nota: Elaboración propia

Alerta de Saldo Bajo

Notificaciones automáticas cuando el saldo sea bajo, con opción para activar recarga automática.

Figura 14 Recarga rápida con Tarjeta Bancaria



Nota: Elaboración propia

Recarga Rápida con Tarjeta Bancaria

Pantalla sencilla para recargar saldo con tarjeta de forma rápida y segura.

Figura 15 Pago con código QR



Nota: Elaboración propia

Pago con Código QR

Función para escanear un QR y validar el viaje mediante un pago directo y fácil.

Figura 16 Mapa de puntos de recarga cercanos

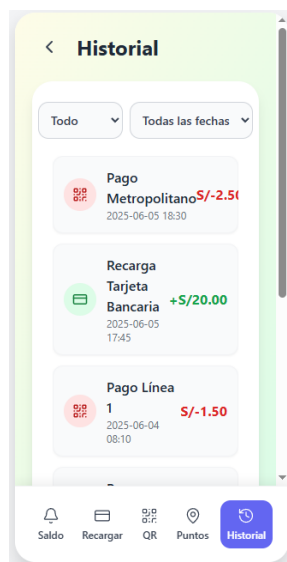


Nota: Elaboración propia

Mapa de Puntos de recarga cercanos

Mapa básico con ubicación de puntos de recarga más cercanos

Figura 17 Historial de transacciones

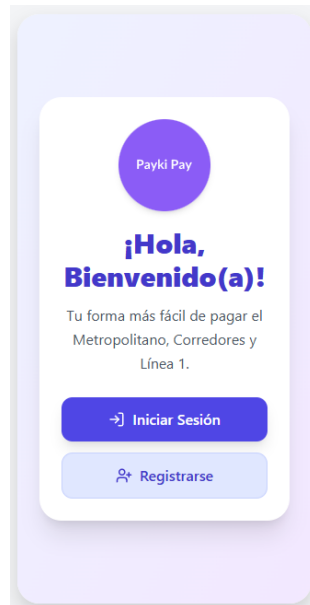


Nota: Elaboración propia

Historial de transacciones

Lista de movimientos realizados, con opción para filtrar por fecha o tipo.

Figura 18 Pantalla de bienvenida



Nota: Elaboración propia

Pantalla de Bienvenida e Inicio de sesión

Presentación amigable con acceso rápido a registrarse o iniciar sesión.

4.4. Responsables

La ejecución de este plan de mejora requiere la participación de un equipo comprometido, conformado por diferentes perfiles clave:

- **Diseñador UX/UI:** Responsable de definir la arquitectura visual y diseñar una experiencia de usuario intuitiva y funcional. Participa activamente en todas las fases de diseño.
- **Analista funcional:** Traduce las necesidades del usuario en requerimientos técnicos que orientan el diseño del prototipo. Interviene principalmente en la etapa inicial de definición.
- **Tester o evaluador de usabilidad:** Evalúa la navegabilidad, detecta puntos de fricción y propone mejoras. Participa en una etapa posterior y de forma focalizada.

- **Coordinador general del proyecto:** Supervisa la planificación y ejecución de cada fase, asegurando la coherencia metodológica y técnica. Acompaña todo el proceso de forma transversal.

4.5. Cronograma estimado

Tabla 13 Cronograma estimado

Mes estimado y año (2025)	Actividad proyectada	Perfiles o recursos teóricos involucrados	Duración estimada
Agosto	Exploración del diseño visual preliminar del prototipo y estructura básica de navegación	Diseñador UX/UI, Coordinador del proyecto	2 semanas
Agosto	Simulación conceptual de funcionalidades clave, basadas en problemas identificados	Analista funcional, Diseñador UX/UI, Coordinador del proyecto	2 semanas
Septiembre	Representación funcional de las pantallas mediante prototipo de baja fidelidad	Diseñador UX/UI, Analista de Calidad (QA) y Coordinador del proyecto	3 semanas
Septiembre	Aplicación de evaluación exploratoria del prototipo con retroalimentación recolectada por el analista QA	Analista de Calidad (QA) y Coordinador del proyecto	1 semana
Octubre	Sistematización de hallazgos, observaciones y ajustes del prototipo	Coordinador del proyecto, Diseñador UX/UI	3 semanas
Octubre	Presentación final de un prototipo de alta fidelidad	Coordinador del proyecto	1 semana

Nota: Elaboración propia

4.6. Indicadores de seguimiento

- a) **Funcionalidades simuladas operativas:** Número de funciones clave que se planea representar correctamente en el prototipo, determinado mediante una lista de verificación donde se marca si cada funcionalidad propuesta ha sido simulada o no.
- b) **Nivel de usabilidad percibida:** Porcentaje de usuarios que podrían considerar el prototipo fácil de usar, evaluado mediante una encuesta con escala Likert de cinco puntos aplicada después de probar la aplicación.
- c) **Número de ajustes derivados de retroalimentación:** Cantidad de cambios propuestos a partir de los comentarios obtenidos durante las sesiones de prueba, registrados en una hoja de observación diseñada para este fin.
- d) **Nivel de consolidación del prototipo:** Porcentaje de pantallas y funciones terminadas, medido mediante una lista interna que recoge los elementos que ya permiten una navegación fluida dentro del prototipo.

4.7. Recursos necesarios

A. Recursos tecnológicos

- Computadoras de gama media-alta (mínimo 8 GB de RAM)
- Dispositivos móviles Android y iOS
- Conexión a internet estable

B. Herramientas digitales

- Figma (versión Pro)
- Google Forms
- Microsoft Excel o similar

C. Recursos humanos

- Diseñador UX/UI..
- Analista funcional.
- Analista de Calidad (QA)

- Coordinador del proyecto.

4.8. Características del plan de mejora

El plan de mejora propuesto se caracteriza por su enfoque práctico, su coherencia metodológica y su alineación con el contexto del transporte urbano en Lima Metropolitana. No se plantea como una ejecución técnica inmediata, sino como una simulación estructurada que permite representar de manera preliminar cómo podría funcionar una solución integrada para los métodos de pago existentes. Una de sus principales fortalezas es que parte de problemas concretos identificados a través de encuestas a usuarios del Metropolitano, Corredor y Línea 1, lo que permite orientar el diseño del prototipo hacia aspectos valorados por los propios usuarios. Al desarrollarse un modelo navegable, se reduce la complejidad técnica y se facilita la visualización funcional, sin requerir inversiones elevadas ni largos plazos de desarrollo.

El plan también destaca por su adaptabilidad: puede ajustarse en función de nuevas necesidades, integrarse con otros sistemas de transporte y enriquecerse con futuras investigaciones o pruebas piloto. Al poner énfasis en la experiencia de usuario desde las primeras etapas del diseño, esta propuesta busca sentar las bases para una mejora gradual en los procesos de pago digital en el transporte formal de Lima.

4.9. Estimación de los costos

Estimación de los costos necesarios para la propuesta del proyecto:

Tabla 14 Estimación de costos

Recurso	Cantidad	Mes(es) de participación	Costo Mensual	Costo Total (S/.)
Diseñador UX/UI (freelance)	1	3	S/1,200.00	S/ 3,600.00
Licencia Figma Pro (prototipado)	1	3	S/ 58,00	S/ 174.00
Apoyo de analista funcional	1	1	S/ 1,000.00	S/ 1000.00
Evaluador de usabilidad (Tester)	1	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Celulares para prueba (Android e iOS)	2	1	S/0.00	S/ 0.00
Coordinador del proyecto	1	3	S/1,200.00	S/ 3,600.00
Inversión Total				S/ 9,574.00

Nota: Elaboración propia

Nota: Se asume que los dispositivos móviles serán facilitados por el equipo de desarrollo, por lo que no generan costo adicional.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

5.1.1 Conclusiones generales

El presente proyecto de investigación ha permitido identificar que la fragmentación de los métodos de pago en el transporte público de Lima representa un obstáculo operativo que afecta negativamente la experiencia de los usuarios. En un entorno urbano que requiere mayor eficiencia y conectividad, la falta de un sistema unificado se asocia con situaciones recurrentes de incomodidad, demoras y desconfianza en el proceso de pago.

Ante esta situación, la propuesta del prototipo navegable llamado “Payki Pay” se plantea como una alternativa exploratoria que busca representar cómo podría implementarse una experiencia de pago integrada, intuitiva y accesible. Al basarse en problemas reportados por los propios usuarios mediante encuestas, el diseño del prototipo adquiere pertinencia dentro del contexto actual del transporte limeño.

Del mismo modo, el desarrollo del prototipo permite aproximarse a una visión centrada en el usuario desde etapas tempranas del diseño, lo cual podría ser útil para orientar futuras soluciones tecnológicas. En esa línea, este proyecto no pretende validar una solución definitiva, sino aportar un enfoque preliminar sobre cómo repensar la relación entre tecnología, movilidad y experiencia de usuario en el sistema de transporte público de Lima.

5.1.2 Conclusiones específicas

- El análisis de las encuestas permitió identificar cinco problemas recurrentes en la experiencia de pago como, el saldo insuficiente sin advertencia previa, inoperatividad frecuente de las máquinas de recarga, interrupciones o lentitud en el proceso de recarga, señalización deficiente de los puntos de recarga y baja confianza general en el sistema actual.
- En respuesta a estos cinco problemas, se definieron cinco funcionalidades clave dentro del prototipo: la notificación de saldo bajo responde al problema del saldo

insuficiente inesperado, la recarga rápida vinculada a tarjeta bancaria busca mitigar la inoperatividad y lentitud del proceso de recarga, el pago mediante código QR ofrece una alternativa frente a fallas técnicas o congestión en validadores físicos, la geolocalización de puntos de recarga soluciona la falta de señalización adecuada y el historial de transacciones transparente fortalece la confianza del usuario en el sistema.

- El diseño del prototipo fue elaborado con la herramienta Canva en su versión gratuita, y se proyectó el uso de Google Forms para la recolección de datos mediante un cuestionario estructurado. Estas herramientas fueron seleccionadas con el propósito de conceptualizar de forma preliminar la solución propuesta.
- Finalmente, se evidencia que es posible estructurar una propuesta metodológicamente coherente, viable en términos conceptuales y de bajo costo, que puede servir como base para futuras pruebas piloto o desarrollos técnicos más avanzados orientados a la mejora del sistema de pago en el transporte urbano de Lima.

5.2. Recomendaciones

5.2.1. Recomendaciones generales

A partir del desarrollo y análisis de esta propuesta, las entidades responsables del transporte público en Lima como la ATU, los operadores del Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1 del Metro deben iniciar estudios técnicos y análisis de costo-beneficio para evaluar la viabilidad operativa, económica y tecnológica de una eventual unificación de los sistemas de pago mediante una solución digital interoperable.

Es necesario que los futuros proyectos de innovación en movilidad urbana implementen un enfoque centrado en el usuario desde las etapas iniciales de diseño, incorporando pruebas piloto y validaciones progresivas que permitan identificar

mejoras desde la fase conceptual, con el fin de reducir riesgos en una futura implementación a mayor escala.

Asimismo, deben establecerse alianzas concretas entre actores públicos y privados, como entidades bancarias, desarrolladoras de software y operadores de transporte urbano, con el objetivo de cofinanciar, probar y escalar soluciones integradas de pago digital. Este tipo de cooperación estratégica es clave para garantizar sostenibilidad técnica, económica y operativa en el tiempo.

5.2.2. Recomendaciones específicas

- Debe continuarse con el desarrollo de versiones iterativas del prototipo que incluyan pruebas con usuarios reales en entornos simulados. Las métricas de usabilidad y accesibilidad deben ser recogidas mediante cuestionarios estructurados con escala Likert y entrevistas semi-estructuradas, lo cual permitirá obtener información cuantitativa y cualitativa relevante sobre la experiencia del usuario.
- La implementación de pilotos controlados debe ser liderada por la ATU, en coordinación con los operadores del Metropolitano, los Corredores Complementarios y la Línea 1. Estos pilotos deben aplicarse en corredores de alta demanda, y su seguimiento debe incluir indicadores técnicos (tiempo de validación, errores de lectura), logísticos (flujo de pasajeros) y normativos (compatibilidad con el sistema de recaudo actual).
- Es necesario que instituciones educativas especializadas en diseño, entidades públicas vinculadas al transporte y empresas tecnológicas privadas inviertan en la capacitación de personal en herramientas de UX/UI y prototipado digital. Esta formación contribuiría a profesionalizar los procesos de desarrollo de soluciones centradas en el ciudadano.

- Esta propuesta puede ser empleada como base para estudios de caso enfocados en movilidad digital, particularmente en el análisis de percepción ciudadana sobre medios de pago integrados, accesibilidad tecnológica y experiencia de usuario en sistemas de transporte público de contextos urbanos similares al limeño.

VI. Referencias bibliográficas

Alvarado Arévalo, D., Londoño Morales, J., & Mendoza Orellana, K. (2021). *Investigación, definición y propuesta de valor respecto a un sistema eficiente de recaudo electrónico para el transporte público masivo formal en Lima Metropolitana* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional ESAN.

<https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9664a19e-ddd8-453e-b8a4-5df4c4cafedc/content>

Anderson, E. W., & Sullivan, M. W. (1993). The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms. *Marketing Science*, 12(2), 125–143.

<https://doi.org/10.1287/mksc.12.2.125>

Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao. (2023). *Estándar de interoperabilidad para medios de pago en el transporte público* [Documento oficial]. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/atu/noticias/315387-atu-aprueba-el-estandar-de-interoperabilidad-para-el-sistema-del-pago-de-transporte-en-lima-y-callao>

Banco Mundial. (2020). *Transporte público y desarrollo urbano*. Banco Mundial.

Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1>

Cabrera Cárdenas, J. M., Mejía Alarcón, M. D., Peralta Pari, J., & Zaragoza Puga, K. (2017). *Propuesta de mejora del sistema de recaudo para el Metropolitano de Lima* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio

Institucional USIL. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/3137>

Card, D., Kluve, J., & Weber, A. (2018). *What works? A meta-analysis of recent active labor market program evaluations*. *Journal of the European Economic*

Association, 16(3), 894–931. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvx028>

Chanico Menéndez, W. E., & Martínez de Olla, A. de F. (2023). *Diseño de un sistema de gestión de riesgo operativo de la empresa Asociación de Transportistas Ahuachapanecos, S.A. de C.V.* [Tesis de maestría, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional Universidad de El Salvador.
<https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/f273f102-f5d6-4c48-9bd6-ff07bd20c862/content>

Coelho, H., & Marín-González, F. (2022). *Programa de formación para emprendedores desde la formación de posgrado en la Península de Paraguaná, Venezuela.* Revista de Ciencias Sociales (Ve), 28(3), 413–429.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28071865028>

Cornejo Martínez, D. A., & Ugarte Chavarri, F. R. (2024). *Propuesta de negocio en el programa de formación y fortalecimiento de capacidades: Ugarte Chavarri & Asociados, Lima Metropolitana* [Tesis de pregrado, Instituto San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional ISIL.
<https://repositorio.isil.pe/bitstream/123456789/1365/1/Propuesta%20de%20negocio%20en%20el%20programa%20de%20formaci%C3%B3n%20y%20fortalecimiento%20de%20capacidades%20Ugarte%20Chavarri%20Asociados%20Lima%20Metropolitana.pdf>

Delgado M. D., Valdivia O. J., & Rodríguez M. A. (2024). *Plan de negocio para determinar la factibilidad técnica, económica y financiera de una plataforma tecnológica integrada con el sistema de recaudo único de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional Universidad ESAN.
<https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b062ca34-a650-4f7e-8abe-c3aa58586834/content>

Empresa Municipal de Transportes de Madrid. (2020, 9 de junio). En marcha un nuevo sistema de pago mediante QR en los autobuses de la EMT de Madrid. *Esmartcity*. <https://www.esmartcity.es/2020/06/09/en-marcha-nuevo-sistema-pago-mediante-qr-autobuses-emt-madrid>

Flores, B. C., Huezó Marín, A. N., & Iraheta Leiva, J. C. (2016). *Distribución de la contribución especial para la estabilización de las tarifas del servicio público del transporte colectivo de pasajeros* [Tesis de pregrado, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional Universidad de El Salvador. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/9557>

González, J. (2023). *Métodos de pago* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63527?locale-attribute=fr>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017). *Conceptos y enfoques de metodología de la investigación* (1ª ed.). Editorial XYZ. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014>

Hokama, F. (2025, 5 de mayo). Tarjeta única en el transporte público se usará desde septiembre, pero no se incluirá a la Línea 1 aún. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/economia/economia/tarjeta-unica-en-el-transporte-publico-se-usara-desde-septiembre-pero-no-se-incluire-a-la-linea-1-por-que-noticia-1631264>

Jiménez Vivas, J. E. (2023). *Doce experiencias de identidad digital*. *Ius Inkarri*, 12(14), 81–115. <https://doi.org/10.59885/iusinkarri.2023.v12n14.04>

Malo, S., & Bearuperthuy, J. L. (2011). "Android" el sistema operativo de Google para dispositivos móviles. *Negotium*, 7(19), 79-96. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78219156004>

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile. (2021, 23 de agosto). Se inicia periodo de prueba de sistema de pago QR en transporte público. *Transporte Informa*. <https://www.transporteinforma.cl/noticias/se-inicia-periodo-de-prueba-de-sistema-de-pago-qr-en-transporte-publico>

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>

Soldevilla, M., Cucho, F., & Palomino, E. (2020). *Percepción del usuario del servicio de transporte metropolitano y una aproximación a la brecha de insatisfacción* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional Universidad ESAN. <https://repositorio.esan.edu.pe/items/5b9e785a-0682-480c-bfe4-ecf728f730b0>

Valderrama Reyes, O. U., & Florián Plasencia, R. W. (2022). Factores determinantes de la calidad del servicio de transporte. *Tránsito LATAM: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 10–25. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9585461.pdf>

VII. Anexos

7.1. Informe Turnitin

MANUELA ROSITA AURISTELA GONZALEZ BARRERA

EP 4- GRUPO 15 - Manuela Gonzalez.docx

Instituto San Ignacio de Loyola - ISIL

Document Details

Submission ID
trn:oid:::30163:472198326

Submission Date
Jul 6, 2025, 9:46 PM GMT-5

Download Date
Jul 14, 2025, 8:14 PM GMT-5

File Name
EP 4- GRUPO 15 - Manuela Gonzalez.docx

File Size
1.7 MB

74 Pages

12,218 Words

70,492 Characters




22% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 16%  Internet sources
- 4%  Publications
- 17%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

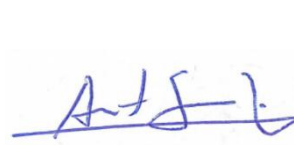
0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Manuela Rosita Auristela Gonzalez Barrera (Autor)



Carlos Antonio Sam Anlas (Asesor)

7.2. Registro de impacto y resultados

Tipo de documento:

Trabajo de investigación

Título del Trabajo de Investigación o Tesis

“Propuesta de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el Metropolitano, Corredor y Línea 1, 2025”

Integrantes:

1. Gonzalez Barrera, Manuela Rosita Auristela

Asesor:

Sam Anlas, Carlos Antonio

Impacto de la investigación

El impacto de una investigación se refiere a los efectos, tanto esperados como inesperados, que esta puede generar, abarcando aspectos económicos, políticos, culturales, ambientales, tecnológicos, sociales, entre otros.

La presente investigación tiene un impacto potencial significativo en el ámbito tecnológico, social y económico de Lima Metropolitana, ya que aborda una problemática estructural en el sistema de transporte público: la fragmentación de los métodos de pago. La propuesta del prototipo de aplicación “Payki Pay” busca centralizar los pagos del Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro, promoviendo una experiencia de movilidad más ágil, segura y eficiente.

Desde el plano social, la solución impactaría positivamente en los usuarios frecuentes del transporte, especialmente aquellos de clase media y trabajadora, al reducir tiempos de espera, evitar colas innecesarias y eliminar la necesidad de portar múltiples tarjetas.

A nivel tecnológico, impulsa la adopción de herramientas digitales accesibles, fomentando la inclusión digital en servicios públicos. En el ámbito económico, al

proponer un sistema interoperable, se favorecería una mayor eficiencia en los procesos de recaudación y control de ingresos, beneficiando tanto a los operadores como a la Autoridad de Transporte Urbano (ATU). Adicionalmente, la investigación incentiva la innovación local mediante el desarrollo de un prototipo viable de bajo costo, con potencial para ser validado, escalado e implementado en futuros proyectos piloto en la ciudad.

Resultado del proceso de investigación

Los resultados de un proyecto de investigación son los descubrimientos o conclusiones alcanzadas después de realizar el estudio. Estos reflejan los datos obtenidos durante el proceso investigativo y responden a las preguntas o hipótesis formuladas al comienzo del proyecto. Los resultados son fundamentales para evaluar, interpretar y comprender los efectos o la validez de lo investigado.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a 30 usuarios revelaron cinco problemas principales que afectan su experiencia de pago: saldo insuficiente sin alerta previa, puntos de recarga inoperativos, lentitud e interrupciones durante la recarga, señalización deficiente y desconfianza general en el sistema de recarga. A partir de estos hallazgos, se diseñó un prototipo de aplicación que incorpora funcionalidades orientadas a resolver cada uno de estos problemas: notificación de saldo bajo, recarga rápida con tarjeta bancaria, pago mediante código QR, geolocalización de puntos de recarga y visualización del historial de transacciones.

Este proceso permitió evidenciar que es factible conceptualizar una solución tecnológica coherente, centrada en el usuario y adaptada al contexto urbano limeño. Asimismo, se demostró que el enfoque cuantitativo aplicado fue útil para identificar las

principales necesidades y validar el diseño preliminar de la propuesta, sentando las bases para desarrollos futuros de mayor alcance e impacto.

7.3. Matriz de consistencia

Tabla 15 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Variable y Dimensiones	Metodología	Población y Muestra
Problema general	Objetivo general	Variable	Enfoque: Cuantitativo donde mediremos variables de forma numérica.	Población: Usuarios del transporte público en Lima Metropolitana que utilizan el Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro.
¿De qué manera se puede desarrollar un sistema de pago unificado que integre los diferentes servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores y Línea 1 del Metro)?	Diseñar una propuesta de sistema de pago unificado que integre los servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores Complementarios y Línea 1 del Metro), buscando facilitar la experiencia de los usuarios y hacer más eficiente el proceso de pago.	Dimensiones: Eficiencia Practicidad del sistema Experiencia de usuario.	Tipo de investigación: Aplicada. Diseño de investigación: No experimental de corte transversal	Muestra: Son 30 usuarios seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.
Problemas específicos	Objetivos específicos		Niveles de investigación:	
P1: ¿Cuáles son las limitaciones y barreras tecnológicas de los sistemas de pago actuales en los servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores y Línea 1 del Metro)?	O1: Realizar un diagnóstico y análisis de los sistemas de pago actuales en los diferentes servicios de transporte público de Lima (Metropolitano, Corredores y Línea 1 del Metro)		Descriptivo Propositivo	

<p>P2: ¿Cómo afecta la falta de un sistema de pago unificado a la experiencia del usuario y a la eficiencia del proceso de pago en los diferentes servicios de transporte público de Lima?</p>	<p>O2: Diseñar un sistema de pago unificado que permita la interoperabilidad entre los servicios de transporte público de Lima</p>			
<p>P3: ¿Qué desafíos en cuestión de costos existen para implementar un sistema de pago unificado en los servicios de transporte público de Lima?</p>	<p>O3: Conocer la relación costo beneficio de la propuesta.</p>			

Nota: Elaboración propia

7.4. Matriz de operacionalización de variable:

Tabla 16 Matriz de operacionalización de unificación de métodos de pago

Dimensión	Indicador	Pregunta	Escala de Medición
Eficiencia	Seguridad percibida	¿Alguna vez fuiste asaltado en la Línea 1 o en el Metropolitano?	Escala ordinal tipo Likert (Nunca – Siempre)
	Fallas por saldo insuficiente	¿Con qué frecuencia has tenido problemas de saldo insuficiente en tu tarjeta?	
	Tiempo promedio para recargar	¿Con qué frecuencia puedes completar una recarga en menos de 3 minutos?	
	Cumplimiento del horario del sistema	¿Con qué frecuencia encuentras operativos los puntos de recarga dentro del horario establecido?	
	Rapidez del servicio de recarga	¿Con qué frecuencia el proceso de recarga se realiza sin interrupciones ni demoras?	
Practicidad del sistema	Confianza en el sistema de recarga	¿Con qué frecuencia confías en que los sistemas de recarga funcionarán correctamente?	Escala ordinal tipo Likert (Nunca – Siempre)
	Accesibilidad a puntos de recarga	¿Consideras fácil acceder a los puntos de recarga del Metropolitano o Línea 1?	
	Visibilidad del punto de recarga	¿Con qué frecuencia encuentras señalizados o claramente identificados los puntos de recarga?	
	Claridad en el uso del sistema	¿Con qué frecuencia entiendes cómo usar el sistema de recarga sin ayuda?	
	Facilidad para ubicar el saldo	¿Con qué frecuencia puedes verificar fácilmente tu saldo luego de una recarga?	
	Dificultades técnicas en recarga	¿Con qué frecuencia experimentas dificultades técnicas al recargar o pagar con tu tarjeta?	

Experiencia de usuario	Máquinas fuera de servicio	¿Con qué frecuencia encuentras las máquinas de recarga fuera de servicio cuando las necesitas?	Escala ordinal tipo Likert (Nunca – Siempre)
-------------------------------	----------------------------	--	--

Nota: Elaboración propia

7.5. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento de recolección de datos: Encuesta

Encuesta realizada:

A continuación, se le presentarán preguntas a las que podrá responder en la escala del 1 al 5, según su percepción, donde:

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

1. ¿Alguna vez fuiste asaltado en la Línea 1 o en el Metropolitano?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

2. ¿Con qué frecuencia has tenido problemas de saldo insuficiente en tu tarjeta?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

3. ¿Con qué frecuencia puedes completar una recarga en menos de 3 minutos?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

4. ¿Con qué frecuencia encuentras operativos los puntos de recarga dentro del horario establecido?

- (5) Siempre
- (4) Casi siempre
- (3) A veces
- (2) Casi nunca
- (1) Nunca

5. ¿Con qué frecuencia el proceso de recarga se realiza sin interrupciones ni demoras?

- (5) Siempre
- (4) Casi siempre
- (3) A veces
- (2) Casi nunca
- (1) Nunca

6. ¿Con qué frecuencia confías en que los sistemas de recarga funcionarán correctamente?

- (5) Siempre
- (4) Casi siempre
- (3) A veces
- (2) Casi nunca
- (1) Nunca

7. ¿Consideras fácil acceder a los puntos de recarga del Metropolitano o Línea 1?

- (5) Siempre
- (4) Casi siempre
- (3) A veces
- (2) Casi nunca

(1) Nunca

8. ¿Con qué frecuencia encuentras señalizados o claramente identificados los puntos de recarga?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

9. ¿Con qué frecuencia entiendes cómo usar el sistema de recarga sin ayuda?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

10. ¿Con qué frecuencia puedes verificar fácilmente tu saldo luego de una recarga?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

11. ¿Con qué frecuencia experimentas dificultades técnicas al recargar o pagar con tu tarjeta?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

12. ¿Con qué frecuencia encuentras las máquinas de recarga fuera de servicio cuando las necesitas?

(5) Siempre

(4) Casi siempre

(3) A veces

(2) Casi nunca

(1) Nunca

7.6. Validación de expertos



INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.1. Nombre y apellido del docente	Dr. CARLOS ANTONIO SAM ANLAS
1.2. Cargo e institución del experto:	DOCENTE ISIL
1.3. Nombre del instrumento:	Cuestionario tipo Likert
1.4. Autor del instrumento:	Manuela Rosita Gonzalez Barrera
1.5. Título de la investigación	Propuesta de prototipo de aplicación para la unificación de métodos de pago en el Metropolitano, Corredor y Línea 1 2025.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	El ítem está redactado con un lenguaje preciso, comprensible y adecuado al nivel del encuestado.				X	
2. OBJETIVIDAD	El ítem expresa conductas observables, medibles y no ambiguas.				X	
3. ACTUALIDAD	El contenido es pertinente y se encuentra alineado con los avances actuales en ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	La secuencia de los ítems responde a una lógica interna clara y coherente.				X	
5. SUFICIENCIA	El número de ítems cubre de forma adecuada la totalidad de dimensiones e indicadores definidos.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Cada ítem está formulado con un propósito claro que permite evaluar los aspectos clave de la variable.				X	
7. CONSISTENCIA	Los ítems se fundamentan en teorías o evidencias científicas pertinentes y actualizadas.				X	

8. COHERENCIA	Existe relación directa y lógica entre las dimensiones, indicadores e ítems.				X	
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al enfoque, tipo y diseño metodológico planteado en el proyecto.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y funcional para recolectar los datos necesarios de acuerdo con los objetivos de investigación..				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80%	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

ITEMS	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
1. ¿Alguna vez fuiste asaltado en la Línea 1 o en el Metropolitano?	X		
2. ¿Con qué frecuencia has tenido problemas de saldo insuficiente en tu tarjeta?	X		
3. ¿Con qué frecuencia puedes completar una recarga en menos de 3 minutos?	X		
4. ¿Con qué frecuencia encuentras operativos los puntos de recarga dentro del horario establecido?	X		

5. ¿Con qué frecuencia el proceso de recarga se realiza sin interrupciones ni demoras?	x		
6. ¿Con qué frecuencia confías en que los sistemas de recarga funcionarán correctamente?	x		
7. ¿Consideras fácil acceder a los puntos de recarga del Metropolitano o Línea 1?	x		
8. ¿Con qué frecuencia encuentras señalizados o claramente identificados los puntos de recarga?	x		
9. ¿Con qué frecuencia entiendes cómo usar el sistema de recarga sin ayuda?	x		
10. ¿Con qué frecuencia puedes verificar fácilmente tu saldo luego de una recarga?	x		
11. ¿Con qué frecuencia experimentas dificultades	x		

técnicas al recargar o pagar con tu tarjeta?			
12. ¿Con qué frecuencia encuentras las máquinas de recarga fuera de servicio cuando las necesitas	x		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

IV. 80 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



Firma del experto

Lugar y fecha:

DNI N° 40789757

ORCID 0000-0003-1632-7131