

Innovación en la logística en servicio de buses intermunicipales: caso de estudio en Sabana Centro

Mariana Rodríguez Sarmiento

María Fernanda Castellanos Monroy

Nicolle Mahecha Espejo

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas

Chía, 2025

Innovación en la logística en servicio de buses intermunicipales: caso de estudio en Sabana Centro

Mariana Rodríguez Sarmiento

María Fernanda Castellanos Monroy

Nicolle Mahecha Espejo

Director

Jorge Alexander Cortes Cortes

Trabajo de grado para optar al título de

Profesional en Negocios Internacionales

Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

Colegio Administrativo y de Ciencias Económicas

Chía, 2025

Agradecimientos

Agradecimientos Mariana Rodríguez Sarmiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, que ha sido mi apoyo incondicional y mi motor en este camino de estudio; sin su respaldo constante y su fe en mí, este logro no habría sido posible. Mi gratitud se extiende a todos los docentes que me guiaron con su conocimiento y dedicación, siendo una parte fundamental de mi formación. También agradezco profundamente a mis amigos y compañeros, por sus consejos, su ayuda valiosa y el apoyo mutuo que me permitió realizar este proyecto. Y por último, pero no menos importante, agradezco a mi perrito Taysson, por ser mi fiel compañero y por dejarse abrazar cada vez que sentía que las fuerzas me fallaban y creía que no iba a poder lograrlo.

Agradecimiento María Fernanda Castellanos Monroy

Agradezco profundamente a los docentes que hicieron posible el desarrollo y culminación de este proyecto. En especial, a mis profesores, quienes con su orientación enriquecieron cada etapa de este proceso investigativo.

A mi familia por su apoyo incondicional, en especial a mis padres, hermana, abuelos y almejo, por acompañarme en cada paso de este camino y brindarme la fortaleza necesaria para llegar hasta aquí, por confiar en mí y ser mi mayor fuente de motivación.

Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto, a mis amigas Mariana y Nicolle quienes hicieron de este camino algo más ligero, por su constante apoyo en la elaboración de este trabajo. Cada aporte fue fundamental para este logro académico.

Agradecimientos Nicolle Mahecha Espejo

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza, la disciplina y la claridad necesarias para culminar este proyecto académico. A mi familia, especialmente mis padres y mi abuela quienes han sido mi apoyo incondicional, brindándome ánimo, paciencia y comprensión en cada etapa de este camino. Su confianza y cariño han sido fundamentales para alcanzar esta meta. A mi mascota Tara que siempre me acompaña en cada etapa de este proyecto y fue mi mayor apoyo emocional dándome fuerzas para culminar esta investigación. A mis compañeras de investigación, Mariana María Fernanda, por su compromiso, dedicación y trabajo colaborativo, que hicieron posible el desarrollo de este estudio. Al director de este trabajo, Jorge Alexander Cortés Cortés y a Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, por su orientación, acompañamiento y valiosos aportes que enriquecieron la investigación, por brindarnos las herramientas académicas y el espacio para desarrollar este proyecto y guiarnos hacia una propuesta sólida y coherente.

Resumen

El presente trabajo aborda las diversas problemáticas que se encontraron en el servicio de transporte focalizado en el sector Sabana Centro que una provincia que se encuentra en constante crecimiento poblacional y una posible solución innovadora que mejoraría la logística en el servicio de transporte mejorando la experiencia tanto de usuarios como de conductores, mediante la investigación se identifican diversas problemáticas que experimentan los usuarios en su día a día como lo es la congestión vehicular, el tiempo de espera de diversas rutas, falta de información en tiempo real de rutas y horarios, evasión de tarifas y la inseguridad. En consecuencia, se genera insatisfacción por parte de los usuarios y conductores reduciendo la eficiencia de este sistema y por ende también la calidad de este.

Se emplea una investigación de tipo descriptiva, documental y exploratoria en la cual se aplicó un instrumento de encuesta a los habitantes y usuarios de los 11 municipios de este sector además de una entrevista a un conductor con más de 37 años de experiencia en el sector de transporte. Los resultados demuestran las grandes deficiencias que tiene este sector, la necesidad que hay de innovación en los procesos logísticos de este servicio y la gran aceptación que habría por parte de los habitantes al incluir una aplicación como parte de la solución para esta problemática.

Se realiza la estructura de dos interfaces de la aplicación una para usuarios y otra para conductores teniendo en cuenta las principales problemáticas que se deben cubrir en los usuarios integrando funciones como consulta de horarios, geolocalización, pasarela de pagos, notificaciones de problemáticas, comunicación entre administradores, conductores y

usuarios y planificación de rutas. También se plantea la implementación de un modelo de ingresos diversificado el cual se va a basar en alianzas, publicidad dirigida y suscripciones lo cual asegura la sostenibilidad del proyecto y la rentabilidad a largo plazo.

Este estudio concluye en que la implementación de esta solución digital contribuirá a la optimización de los recursos, mejorar la experiencia de usuarios y conductores, impulsará la competitividad regional, fortalecerá la movilidad de esta región y fomentará la innovación tecnológica del sector transporte.

Palabras clave

Logística, transporte intermunicipal, movilidad en Sabana Centro, innovación tecnológica, aplicación móvil, geolocalización, experiencia del usuario, transformación digital

Abstract

This work addresses the various issues identified in the transportation service focused on the Sabana Centro sector, a province undergoing constant population growth, and proposes an innovative solution that would improve the logistics of the transportation service, enhancing the experience for both users and drivers. Thru research, several problems experienced by users on a daily basis are identified, such as traffic congestion, waiting times on various routes, a lack of real-time route and schedule information, fare evasion, and insecurity. Consequently, users and drivers become dissatisfied, reducing the efficiency of the system and, by extension, its quality.

A descriptive, documentary, and exploratory study was conducted, in which a survey instrument was administered to residents and users in the 11 municipalities of this sector, as well as an interview with a driver with over 37 years of experience in the transportation sector. The results demonstrate the significant shortcomings in this sector, the need for innovation in the logistical processes of this service, and the widespread acceptance among residents of including an app as part of the solution to this problem.

The structure of two application interfaces is developed one for users and one for drivers taking into account the main issues that need to be addressed for users and integrating features such as schedule lookup, geolocation, a payment gateway, problem notifications, communication between administrators, drivers, and users, and route planning. The implementation of a diversified revenue model is also proposed, which will be based on partnerships, targeted advertising, and subscriptions, thereby ensuring the project's sustainability and long-term profitability.

This study concludes that implementing this digital solution will contribute to optimizing

resources, improving the user and driver experience, boosting regional competitiveness, strengthening mobility in the region, and fostering technological innovation in the transportation sector.

Keywords

Logistics, intermunicipal transportation, mobility in Sabana Centro, technological innovation, mobile app, geolocation, user experience, digital transformation

Tabla de contenido

Contenido

Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	6
Introducción	10
Planteamiento del Problema	12
Pregunta Problema	13
Justificación	14
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Metodología	16
Explicación Completa Sobre La Importancia Del Sistema De Transporte Público En La Región...	18
Estudio de Mercados	23
Instrumento encuesta	24
Análisis de preguntas	28
Conclusión encuesta	39
Instrumento entrevista	40
Conclusión entrevista	43
Conclusión general	44
Definición De Requisitos, Especificaciones Funcionales y Técnicas De La Aplicación	45
Adopción de una alternativa tecnológica en el transporte en la sociedad	55
Conclusión	56
Modelo Estratégico Sobre Costos, Ingresos y Monetización De La Aplicación	58
Modelo de monetización con anuncios	60
Flujo del proceso de monetización	61
Costos	63
Estimación de costos de hosting y servidores	66
Licencias y registros legales	70
Marketing y Publicidad	73
Costo de membresía	76

Análisis Financiero.....	78
Conclusión.....	81
Conclusión general	82
Bibliografía	84

Introducción

El presente trabajo de investigación se estructura en tres capítulos principales los cuales buscan abordar la problemática de transporte en Sabana Centro y la propuesta de una solución tecnológica que mejore la experiencia tanto para usuarios como para conductores. A continuación, se introduce el contenido de los capítulos que sustentaran esta propuesta:

En el primer capítulo se encontrará de manera detallada la problemática central por la cual se hace el caso de estudio de la aplicación, se da una pequeña introducción sobre el contexto territorial y se detallan las principales problemáticas evidenciadas en esta región del país, también se compila la información de los diferentes buses que transportan usuarios en esta región y sus horarios, además de esto se utilizan instrumentos de medición (encuesta y entrevista) para evaluar las preferencias de las personas de esta región en relación al transporte como frecuencia con la que se transportan, razones por la cual se transportan, medios de transporte que utilizan, etc. Todo esto con el fin de saber a que nicho de mercado se debe dirigir el estudio y el porcentaje de personas de la región que utilizan el transporte público.

En el segundo capítulo se especifica primeramente que esta aplicación se enfoca en tres usuarios principales, los cuales son pasajeros, conductores y administrativos. Se definen los diferentes requisitos y características que debe incluir la aplicación para que sea funcional y logre cubrir las necesidades tanto para pasajeros como para conductores y administradores en su totalidad, se especifica que se requieren dos interfaces; la primera utilizada para pasajeros y la segunda para conductores y administrativos y se definen las características

principales de la aplicación, porque se debe incluir y algunos casos de éxito que demuestran como la integración de estas características potencian el desarrollo de estas aplicaciones.

En el tercer capítulo se realiza un proceso de investigación y evaluación en donde se describen los diferentes métodos de monetización que existen tomando la decisión de un modelo de monetización mixto entre pago por anuncios, suscripciones y alianzas con empresas de transporte de esta forma se asegura la rentabilidad a largo plazo de la aplicación. Además, también se realiza todo el proceso de costos incluyendo hosting, mantenimientos, almacenamiento, licencias, dominios, suscripciones, publicidad, arrendamientos y salarios; especificando cada ítem y los precios, igualmente se realiza el punto de equilibrio de ventas que se deben tener.

Planteamiento del Problema

La región de Sabana Centro, conformada por once municipios (Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá) ha tenido un significativo crecimiento poblacional resultando en un mayor número de personas que se movilizan entre estos municipios y hacia Bogotá y también en un aumento en la demanda en el transporte público en esta región del país, convirtiendo al transporte público en un eje vital para el desarrollo socioeconómico de la región.

Sin embargo, el crecimiento acelerado de la población ha generado una presión en la infraestructura vial y los servicios de transporte originando deficiencias estructurales y operativas y por consecuencia creando diversas problemáticas como lo son: congestión vehicular aumentando los tiempos en los recorridos, largos tiempos de espera debido a la escasez de buses especialmente en horas pico teniendo un déficit en el cubrimiento de la demanda, evasión de tarifas resultando en la disminución de ingresos para las empresas de buses y afectando su sostenibilidad y la inseguridad especialmente cuando existe sobrecupo en los buses generando desconfianza entre los usuarios.

Todas estas problemáticas repercuten de manera negativa en la calidad de vida de los habitantes de Sabana Centro los cuales dependen del servicio de transporte público para movilizarse hacia sus actividades diarias de estudio, trabajo, salud o comerciales.

Afectando de mismo modo la competitividad regional debido a que la movilidad es un factor clave en el desarrollo tanto social como económico de las regiones.

Se evidencia un vacío en cuanto a la innovación logística mediante tecnologías que logren optimizar este tipo de procesos, optimicen recursos y brinden una solución a estas

problemáticas, mejorando la experiencia de los usuarios y facilitando la gestión de las empresas de transporte.

Pregunta Problema

¿Cómo mejorar la experiencia de usuarios y conductores en el sistema de transporte público intermunicipal de la región Sabana Centro mediante la implementación de una solución tecnológica innovadora?

Justificación

El panorama actual del sistema de transporte público en la región de sábana centro aborda ineficiencias y necesidades que afectan tanto a pasajeros como operadores prestadores de este servicio. Entre las principales problemáticas, es posible destacar tres aspectos claves: la ausencia de información en tiempo real acerca del tráfico o la congestión vehicular retrasando los tiempos de desplazamiento, lo que limita el aprovechamiento de rutas alternas y afecta la planificación del tiempo de llegada al destino. Otro factor, es la evasión del pago de la tarifa establecida para el trayecto entre el punto de origen y destino por parte que quienes utilizan el transporte, incluyendo trabajadores, estudiantes, y la población en general. Por último, en este escenario no existe un sistema de posicionamiento global (GPS) con conectividad en tiempo real que indique la ubicación exacta de los buses en circulación, que permita generar una alerta indicando cuantos minutos faltan para que este medio de transporte llegue al paradero de inicio, minimizando tiempos de espera en la vía pública sin información que permita mejor organización y planificación de los desplazamientos.

Objetivo General

Realizar un estudio sobre una aplicación móvil con el objetivo de mejorar la experiencia de los usuarios y conductores en el transporte público de la región sabana centro.

Objetivos Específicos

- Determinar las necesidades y expectativas de los usuarios y conductores del transporte público en la región Sabana Centro, identificando los principales problemas y áreas de mejora
- Definir los requisitos de la aplicación móvil, incluyendo características como información de rutas, horarios, ubicación en tiempo real, pagos electrónicos y comunicación entre usuarios y conductores.
- Establecer un modelo de ingresos diversificado que garantice la rentabilidad a largo plazo de la aplicación, considerando opciones como comisiones por transacciones, publicidad dirigida y servicios premium y desarrollo de costos y análisis financiero de la creación de la aplicación.

Metodología

La presente investigación será de tipo descriptivo, documental y exploratoria. Se parte de cada uno de los objetivos específicos con los cuales se estarán desarrollando uno a uno los capítulos, para así llegar a la conclusión del objeto de estudio.

Investigación Documental

La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa encargada de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de literatura, libros, revistas, grabaciones de audio, películas, periódicos, bibliografías, etc.

La investigación documental es menos popular que otros métodos porque las estadísticas y la cuantificación se consideran formas más seguras de análisis de datos.

Este tipo de investigación a menudo se asocia con la investigación histórica, por lo que los investigadores pierden confianza debido a la falta de claridad. Sin embargo, la historia da sentido al pasado y al presente.

Investigación descriptiva

Los estudios descriptivos se encargan de precisar las características de la población objeto de estudio. Esta metodología se centra más en el "qué" del objeto de investigación que en el "por qué". En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de las subdivisiones demográficas, en lugar de centrarse en por qué ocurren fenómenos particulares. Es decir, "describe" el tema de investigación sin incluir "por qué" sucedió. Por ejemplo, una marca

de ropa que quisiera comprender las tendencias de compra de moda de los compradores en Perú realizaría una encuesta demográfica de la región, recopilaría datos demográficos y luego realizaría un estudio descriptivo de ese grupo demográfico.

Investigación exploratoria

La investigación exploratoria corresponde al primer acercamiento antes de abordar un tema específico en un trabajo investigativo más profundo. El proceso de obtener información básica relacionada con una pregunta de investigación.

A través de la investigación exploratoria, es posible comprender qué significa realmente una pregunta determinada y los aspectos más interesantes que deben abordarse en una investigación.

Todo proceso de investigación comienza con una acción exploratoria, la investigación exploratoria corresponde al primer enfoque y permite un mejor manejo de los sujetos de investigación, ya sea que el investigador no tenga una comprensión profunda del tema o quiera comprender su alcance.

Explicación Completa Sobre La Importancia Del Sistema De Transporte Público En La Región

Destacando la importancia de Bogotá como capital y tomada como centro de partida, que cuenta con gran cantidad poblacional que se dirige hacia los municipios que conforman la región de Sabana Centro. Esta región presenta además una alta concentración de población económicamente activa, lo que incrementa los desplazamientos diarios hacia la ciudad Bogotana (Orjuela, 2020). Entre estos viajeros se encuentran estudiantes que asisten a universidades ubicadas en regiones como Zipaquirá, Chía o en su defecto Cajicá, o trabajadores que se movilizan a estas zonas municipales.

En este caso y partiendo del alto volumen que comprende la ciudad, se convierte en una necesidad indispensable contar con información clara sobre horarios, y el nivel de congestión vial que hay en las principales autopistas que permiten el paso entre los municipios de Cundinamarca y la capital colombiana. Esta información permite mejorar los desplazamientos y la planificación contribuyendo a las decisiones en materia de movilidad y gestión de este sistema de transporte regional.

Esta región comprende según la asociación de municipios de sabana centro los siguientes territorios: Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá. Por lo anterior, la presencia de transporte público en esta zona se vuelve en una oportunidad para los ciudadanos conectar con actividades culturales, zonas comerciales, entretenimiento, desarrollo industrial, y acceso a sistemas laborales o

educativos, el valor de este sistema juega un papel fundamental para este tipo de prácticas que se realizan incluso de forma cotidiana y que mejora en gran medida la calidad de vida de los habitantes. Según el Informe de Calidad de Vida 2021 del observatorio Sabana Centro, el 33 % de las personas hace desplazamientos laborales o estudiantiles y de ese porcentaje, el 45 % se dirige a Bogotá (Sabana, 2020). Otro factor importante, es como los usuarios de este transporte pueden asistir a sus servicios esenciales como lo es la salud, convirtiéndose en un pilar fundamental en cuanto a la llegada a los centros hospitalarios facilitando la garantía de atención médica a los usuarios. Por eso mismo, se hace necesario resaltar cuán importante es este servicio de transporte para todas aquellas personas que hacen uso de este medio público.

El sistema de transporte en sabana, que conecta la capital con los 11 sitios municipales ya mencionados anteriormente, cumple con una tarifa por trayecto de fácil acceso al público. Es decir, que un vehículo particular es mucho más costoso que este sistema, por eso mismo, la mayoría de los trabajadores, estudiantes y población general prefieren este sistema como un medio mejor en cuanto a relación calidad/precio para transportarse a sus lugares destino. De hecho, los trayectos entre Bogotá y municipios como Chía, Cajicá o Zipaquirá pueden tardar entre 90 y 120 minutos, lo que confirma la fuerte dependencia de la región por los sistemas de transporte público y la necesidad de alternativas más eficientes que reduzcan la congestión (Martínez, 2025). Cabe destacar también, el impacto medio ambiental que un sistema como este puede prever respecto a un automóvil, pues un bus traslada un aproximado de 30-50 personas, lo que se traduce que se necesitan de más carros particulares para llevar la misma cantidad de particulares a sus destinos. Asimismo, minimiza la congestión vial, una de las problemáticas mayormente identificadas en el polo

metropolitano que se forma en los puntos de conexión con la capital del país. Sin embargo, de este sistema público también hay una serie de dificultades o inconvenientes.

Luego de una serie de investigaciones por los diferentes medios informativos los principales problemas que se pudieron identificar fueron:

Congestión vehicular: En los últimos años ha aumentado el número de personas que se transportan dentro de la región de Sabana Centro o que se dirigen desde estos municipios hacia Bogotá. Este crecimiento de la población junto a las actividades laborales y de formación académica han generado una mayor presión en identificar las ineficiencias en la movilidad, especialmente porque uno de los principales medios utilizados son los buses municipales. Como consecuencia de esto, la movilidad presenta ineficiencias que afectan la calidad o el desarrollo de actividades de los habitantes y también la competitividad de la región. De acuerdo con un informe reciente, la región de Sabana Centro enfrenta un incremento sostenido en los niveles de congestión, estas condiciones generan demoras frecuentes en los desplazamientos diarios y aumentan la presión sobre los sistemas de transporte regional, afectando directamente la calidad de vida (VALBUENA, 2024).

Largos tiempos en el desplazamiento: Trayectos que deberían tomar de 30 a 40 min pueden extenderse de 1 a 2 horas en hora pico, resultando en impuntualidad a los quehaceres diarios.

Alto costo de transporte: En muchos casos, cuando los usuarios desconocen la tarifa oficial de un punto a otro, se puede presentar aprovechamiento por parte de algunos conductores, quienes pueden llegar a cobrar más de lo que realmente cuesta el trayecto. Para ello, es

importante identificar las tarifas anuales establecidas en el servicio, con el fin de evitar este tipo de abusos.

Escasez de buses en horas pico: La oferta de vehículos en horas de mayor demanda no es suficiente o resulta demorado ante las necesidades de los usuarios. Esto genera un aumento en los tiempos de espera, aumenta la aglomeración lo que se traduce, en sobreocupación de los buses excediendo el límite de pasajeros autorizados por cada bus. Adicionalmente, al aumentar los tiempos de espera en los paraderos se incrementa la exposición de los ciudadanos y otro tipo de situaciones de inseguridad. “La escasez de buses durante las horas pico, sumada al alto volumen de demanda, agrava la congestión en Sabana Centro. Los tiempos de espera se alargan, los vehículos se sobrecargan y la sobreocupación compromete la seguridad de los usuarios. Además, los cortes viales y la saturación vial elevan la incertidumbre, ya que muchos ciudadanos desconocen los tiempos reales de llegada a su destino. En regiones como la Sabana Centro, los campus universitarios y corredores laborales “que normalmente toman 45 minutos pueden fácilmente superar la hora y media”, lo cual evidencia la magnitud del problema de movilidad en la zona (sabana, 2024)

Atrasos en los servicios: Como no se conoce con certeza o en tiempo real el estado de la vía, el tráfico y los horarios genera esto incertidumbre en los usuarios. Por tanto, los ciudadanos desconocen los tiempos de llegada como el tiempo estimado para arribar a su destino final.

A continuación, se presentan algunas de las rutas recopiladas con sus respectivos horarios, destinos y tiempos de salida, de acuerdo con los datos disponibles según información publicada en las páginas oficiales de cada empresa de transporte.

TABLA 1 EMPRESAS TRANSPORTE SABANA CENTRO

Empresa	Destinos	Horarios
Flota Chía	Chía	5:15am – 9:45pm Frecuencia 15 minutos
	Cajicá	5:15am – 9:45pm Frecuencia 15 minutos
Autoservicio Chía	Chía	4:30am – 9:45pm Frecuencia 15 minutos
	Cajicá	5:30am – 10:00pm Frecuencia 15 minutos
Alianza	Zipaquirá	5:30am -11:00pm Frecuencia 15, 20 o 30 minutos
	Sopó	5:30am -11:00pm Frecuencia 20 o 30 minutos
	Nemocón	7:00am – 9:00pm Frecuencia 20 o 30 minutos
	Cajicá	5:30am -10:00pm Frecuencia 15 minutos

Comuneros	Zipaquirá	5:30am -10:00pm Frecuencia 15, 20 o 30 minutos
	Sopó	5:30am -10:00pm Frecuencia 20 o 30 minutos
	Cajicá	5:30am -10:00pm Frecuencia 15 minutos
Flota Zipa	Zipaquirá	5:30am * 11:00pm Frecuencia 15, 20 o 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Internet

Estudio de Mercados

Ficha técnica

Población: La población objeto de estudio estuvo compuesta por los usuarios del sistema de transporte que se movilizan por alguno de los 11 municipios que integran la región de Sabana Centro por motivos educativos, personales, labores o salud. Lo cual se trabajó como dato no determinado.

Instrumento: Para cumplir con el estudio correspondiente se diseñó y aplicó un formulario como instrumento principal además de una entrevista dirigida a los conductores para el posterior análisis de resultados y recolección de datos.

La formulación de la encuesta consistió en una serie de preguntas cerradas y abiertas con variables o ejes temáticos alineados a la experiencia, deficiencias, y preferencias del usuario en cuanto al sistema de transporte.

Instrumento encuesta

El instrumento que se presenta a continuación consta de las siguientes preguntas:

1. ¿Desde cuál municipio o ciudad inicia su viaje normalmente?

- Cajicá
- Chía
- Cogua
- Cota
- Gachancipá
- Nemocón
- Sopó
- Tabio
- Tenjo
- Tocancipá
- Zipaquirá
- Bogotá

2. ¿Cuál de las siguientes empresas usa con más frecuencia?

- Flota Chía
- Sonatrans
- Flota Santa Fe

- Tisquesusa
- Ayacucho
- Flota Zipa
- CootransCajica
- Cundinamarca
- Aguila
- Comuneros
- Cootranszipa
- Alianza
- Otra (especifique su respuesta)

3. ¿Cuál es el motivo principal de sus viajes?

- Trabajo
- Estudio
- Salud
- Compras
- Visita familia/amigos
- Turismo
- Otro (especificar)

4. ¿Con qué frecuencia usa el transporte público municipal?

- Todos los días
- Varias veces por semana
- Una vez por semana

- Quincenalmente
- Solo ocasionalmente

5. ¿Qué edad tiene?

6. ¿Cuál es su ocupación actual?

- Estudiante
- Trabajador
- Independiente
- Desempleado
- Jubilado
- Otro (especificar)

7. ¿Cuáles son las principales problemáticas que identifica en el sistema de transporte público actual?

- Tiempo de espera
- Aglomeración
- Inseguridad
- Horarios de funcionamiento
- Costos de transporte
- Demora en trayectos
- Otro (especificar)

8. ¿Cuáles son los principales medios de transporte que suele utilizar a menudo?

- Autobús
- Bicicleta
- Moto
- Carro
- Plataformas digitales
- Patineta eléctrica
- A pie
- Otro (especifique)

9. ¿Alrededor de cuánto tiempo tarda el bus en llegar a su paradero?

- 15 minutos
- 20 minutos
- 30 minutos
- Más de 30 minutos

10. ¿Gustaría de una plataforma gratuita que le permita conocer los tiempos de llegada del transporte a su paradero?

- Si
- No
- Otro (especifique)

Objetivo general

Recolectar un conjunto de datos informativos a través de una encuesta estructurada, que permita conocer e identificar información precisa sobre las problemáticas, necesidades, percepciones y hábitos de los usuarios que hacen uso del sistema de transporte público en la región.

Objetivo específico

Desarrollo y análisis de la información cualitativa y cuantitativa, sobre los diferentes elementos reunidos en el cuestionario acerca del acceso de información en tiempo real, días en que los usuarios hacen uso del medio de transporte público, deficiencias del sistema, trayectos más transitados y la posible aceptación del uso de herramientas tecnológicas, generando un diagnóstico fundamentado donde se pueda justificar la viabilidad o no del aplicativo.

Análisis de preguntas

Correo electrónico

Se pregunta para crear una base de datos que se puedan relacionar a temas futuros como avisos de lanzamiento del aplicativo o marketing del producto.

TABLA 2 ENCUESTA POSIBLES USUARIOS, EDADES

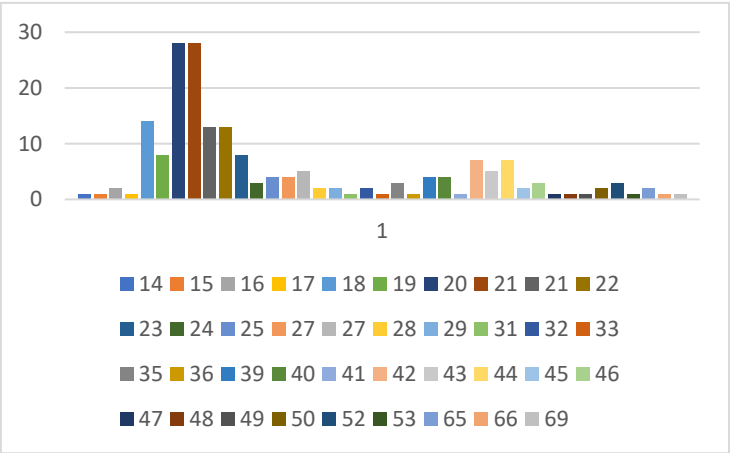
Número	Frecuencia
14	1
15	1
16	2
17	1
18	14
19	8
20	28
21	13
22	9
23	8
24	3
25	4
27	5
28	2

Número	Frecuencia
29	2
31	1
32	2
33	1
35	3
36	1
39	4
40	4
41	1
42	7
43	5
44	7
45	2

Número	Frecuencia
46	3
47	1
48	1
49	1
50	2
52	3
53	1
65	2
66	1
69	1
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 1ENCUESTA POSIBLES USUARIOS, PREGUNTA EDAD



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Qué edad tiene?

Esta pregunta tiene como fin de observar en que rango de edad las personas usan más el transporte público, así de la misma forma lograr segmentar el producto de la forma más

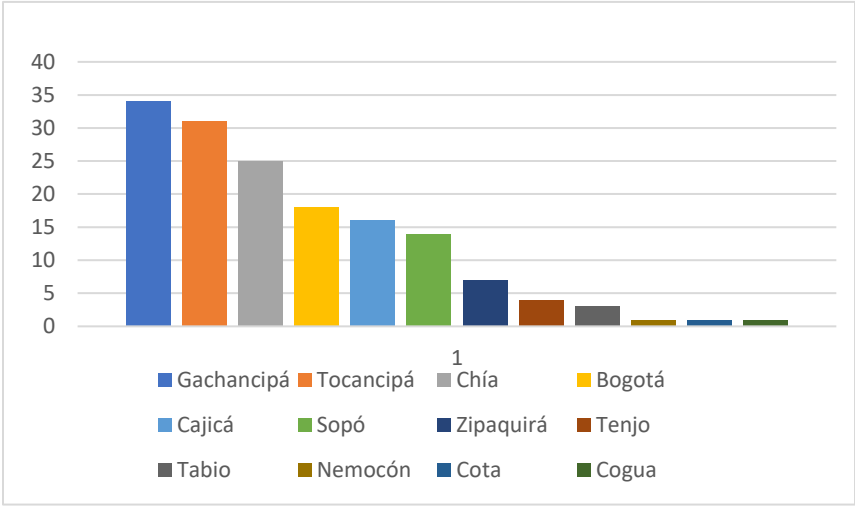
acertada posible, logrando que el producto llegue específicamente a el rango de edad más apropiado.

TABLA 3, MUNICIPIOS Y CIUDADES MÁS FRECUENTES

Municipio	Frecuencia
Gachancipá	34
Tocancipá	31
Chía	25
Bogotá	18
Cajicá	16
Sopó	14
Zipaquirá	7
Tenjo	4
Tabio	3
Nemocón	1
Cota	1
Cogua	1
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 2 MUNICIPIOS Y CIUDADES MÁS FRECUENTES



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Desde qué municipio o ciudad inicia su viaje normalmente?

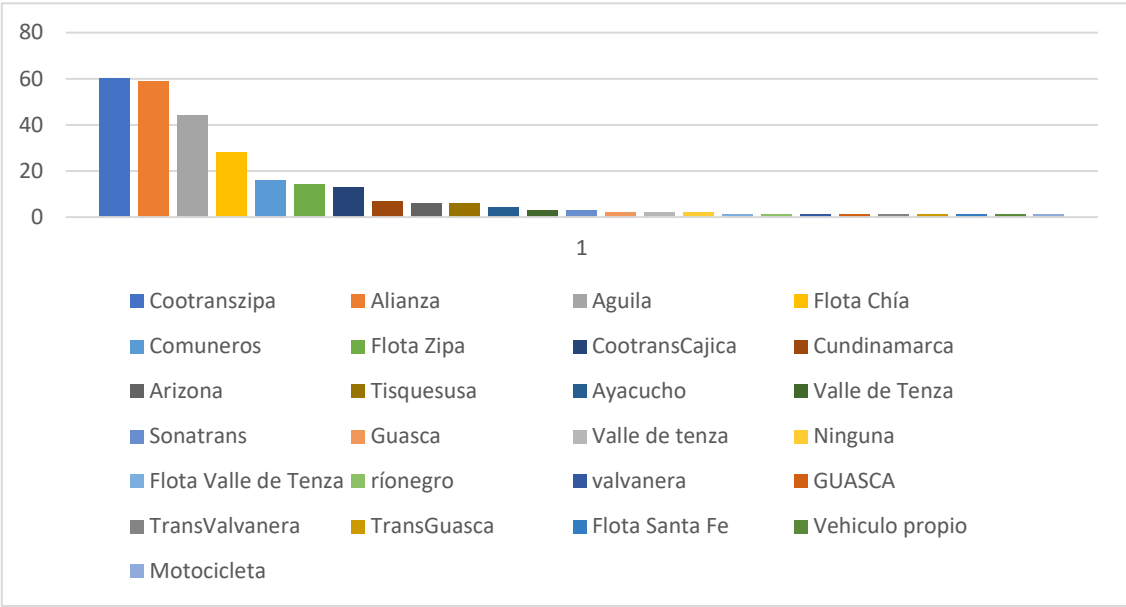
Esta pregunta contempla a Bogotá como a los 11 municipios pertenecientes a la zona de Sabana Centro, debido a que existe mayor afluencia de personas en determinados municipios, arrojando las zonas con una necesidad de planificación más estricta y que por ende requieren de una logística rigurosa.

TABLA 4 MEDIOS DE TRANSPORTE MÁS COMUNES

Empresa	Frecuencia	Empresa	Frecuencia
Cootranszipa	60	GUASCA	1
Alianza	59	TransValvanera	1
Aguila	44	TransGuasca	1
Flota Chía	28	Flota Santa Fe	1
Comuneros	16	Vehículo propio	1
Flota Zipa	14	Motocicleta	1
CootransCajica	13		
Cundinamarca	7		
Arizona	6		
Tisquesusa	6		
Ayacucho	4		
Valle de Tenza	3		
Sonatrans	3		
Guasca	2		
Valle de tenza	2		
Ninguna	2		
Flota Valle de Tenza	1		
ríonegro	1		
valvanera	1		

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 3 MEDIOS DE TRANSPORTE MÁS COMUNES



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Cuáles de las siguientes empresas usa con más frecuencia?

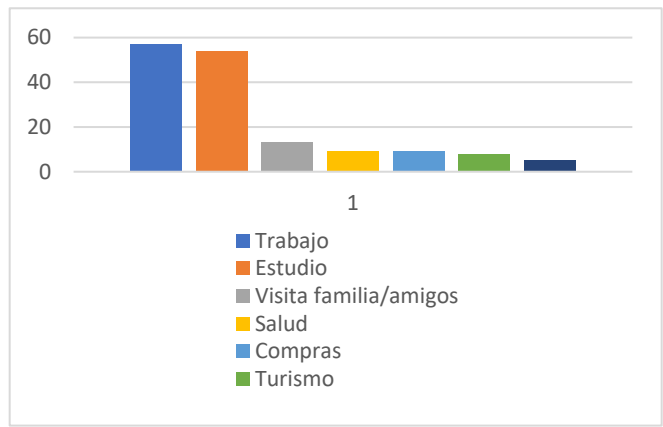
Mediante la recopilación de las empresas que van desde los diferentes municipios hacia Bogotá y Viceversa, se logra saber cuáles son las preferencias de los usuarios con respecto a las empresas de buses prestadoras del servicio, teniendo así en cuenta empresas para futuras alianzas.

TABLA 5 MOTIVO PRINCIPAL DE LOS VIAJES

Motivo	Frecuencia
Trabajo	57
Estudio	54
Visita familia	13
Salud	9
Compras	9
Turismo	8
Otros	5
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 4 MOTIVO PRINCIPAL DE LOS VIAJES



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Cuál es el motivo principal de sus viajes?

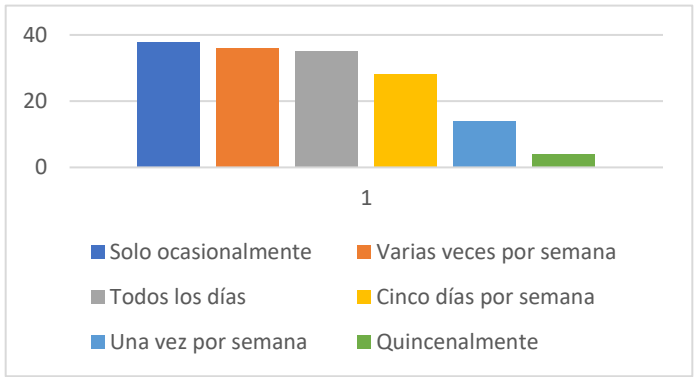
Esta pregunta facilita la segmentación de los usuarios dependiendo de sus necesidades de viaje o desplazamiento, información que se tiene en cuenta para personalizaciones de la aplicación de acuerdo con el perfil de cada usuario.

TABLA 6 FRECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Frecuencia de uso	Cantidad
Solo ocasionalmente	38
Varias veces por semana	36
Todos los días	35
Cinco días por semana	28
Una vez por semana	14
Quincenalmente	4
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 5 FRECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Con qué frecuencia usa el sistema de transporte publico municipal?

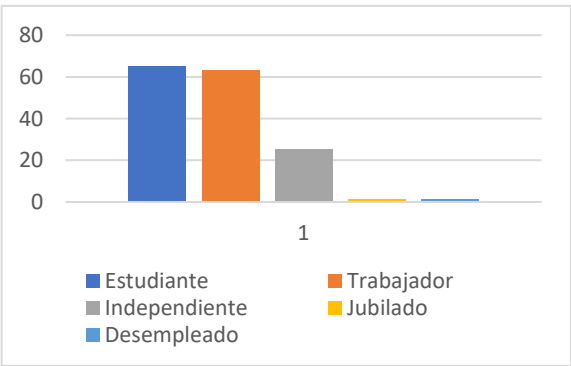
Permite descifrar la periodicidad con la cual las personas usan este medio de transporte, información de caracterización clave para diseñar diferentes estrategias de logística que consideren los patrones acordes de viaje.

TABLA 7 OCUPACIÓN ACTUAL

Ocupación	Frecuencia
Estudiante	65
Trabajador	63
Independiente	25
Jubilado	1
Desempleado	1
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 6 OCUPACIÓN ACTUAL



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Cuál es su ocupación actual?

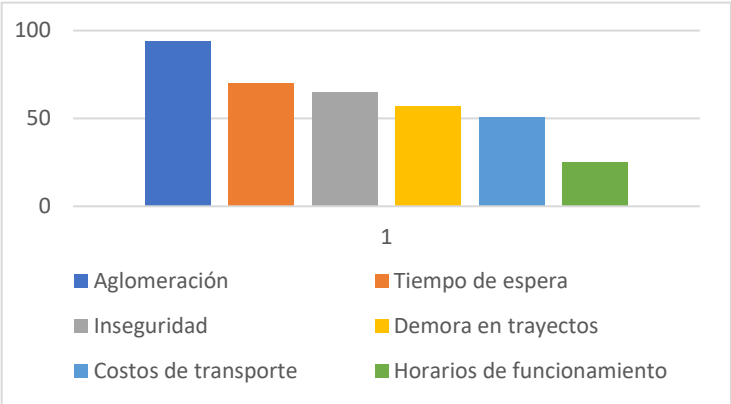
Por medio de esta pregunta también permite segmentar a las personas según a su ocupación y, a partir de ello, generar estrategias de atracción acordes al tipo de público que haga uso emplee la aplicación.

TABLA 8 PROBLEMÁTICAS MÁS COMUNES EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO

Problemática	Cantidad
Aglomeración	94
Tiempo de espera	70
Inseguridad	65
Demora en trayectos	57
Costos de transporte	51
Horarios de funciona	25

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 7 PROBLEMÁTICAS MÁS COMUNES EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Cuáles son las principales problemáticas que identifica en el sistema de transporte publico actual?

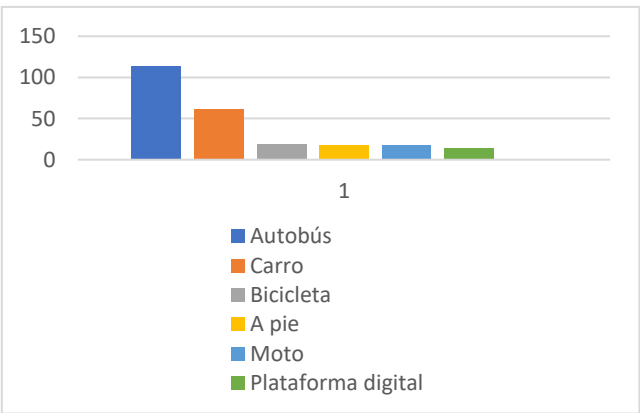
Esta es una de las preguntas más importante, ya que permite reconocer las deficiencias que tiene el sistema de transporte en los diferentes municipios de la región, lo que facilita el diseño de una estrategia creativa que tome acción enfocada en mejorar y mitigar parte de los problemas diarios que suelen tener las personas al tener que desplazarse entre municipios.

TABLA 9 MEDIOS DE TRANSPORTE MÁS COMUNES

Medio de transporte	Cantidad
Autobús	114
Carro	61
Bicicleta	19
A pie	18
Moto	18
Plataforma digital	14
Patineta eléctrica	1

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 8 MEDIOS DE TRANSPORTE MAS COMUNES



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Cuáles son los principales medios de transporte que suele utilizar a menudo?

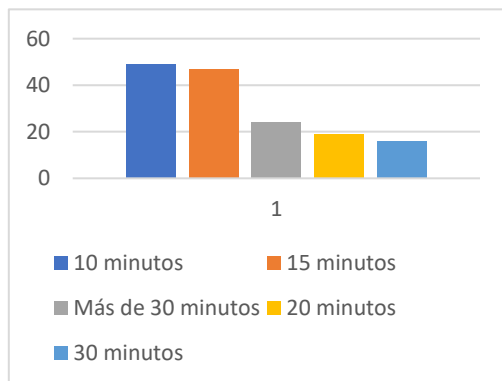
Por medio de esta pregunta se logra visualizar de las preferencias que pueden tener las personas al momento de movilizarse, logrando identificar posibles amenazas futuras frente a la preferencia o elección de este servicio.

TABLA 10 CUANTO TIEMPO TARDA EN LLEGAR EL BUS

Tiempo de llegada	Cantidad
10 minutos	49
15 minutos	47
Más de 30 minutos	24
20 minutos	19
30 minutos	16
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 9 CUANTO TIEMPO TARDA EN LLEGAR EL BUS



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Alrededor de cuánto tiempo tarda el bus en llegar a su paradero?

Esta pregunta permite analizar los tiempos de espera que tienen los usuarios frente a los servicios de transporte público, identificando así otra área de oportunidad sobre la cual trabajar en el desarrollo de la aplicación.

TABLA 11 LE GUSTARÍA CONTAR CON UNA PLATAFORMA GRATUITA QUE LE PERMITA CONOCER LOS TIEMPOS DE LLEGADA DEL TRANSPORTE A SU PARADERO

Respuesta	Cantidad
Si	150
No	5
Total	155

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

FIGURA 10 LE GUSTARÍA CONTAR CON UNA PLATAFORMA DIGITAL QUE LE PERMITA CONOCER LOS TIEMPOS DE LLEGADA DEL TRANSPORTE A SU PARADERO



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta

¿Gustaría de una plataforma gratuita que le permita conocer los tiempos de llegada del transporte a su paradero?

A través de esta pregunta se analiza y evalúa la viabilidad que pudiera tener la aplicación entre las personas que toman este medio de transporte, permitiendo estimar el nivel de aceptación y utilidad que puede tener el aplicativo.

Conclusión encuesta

El estudio de datos recolectados y obtenidos por medio del instrumento escogido aplicados a ciudadanos de los 11 municipios y la ciudad de Bogotá dio paso para identificar una serie de patrones sobre el comportamiento, las necesidades y las percepciones que tienen los usuarios acerca del sistema actual de transporte público, confirmando que la necesidad es fundamental para aquellas personas que viajan en este medio de transporte por motivos de estudio, trabajo o actividades personales revelando un fuerte deseo por mejorar la experiencia de viaje con una gestión más eficiente de rutas y mayor frecuencia de autobuses en estas rutas.

La mayoría de encuestados utiliza el autobús como medio de transporte principal, varias veces a la semana destacando la dependencia de este servicio, y de igual forma abordar las fallas y deficiencias que hay.

A pesar de su gran importancia, el sistema de transporte enfrenta fuertes desafíos y deficiencias tanto operativos como logísticos, como lo son el rápido crecimiento poblacional, la congestión vial, prolongados tiempos de espera y carencia en la información sobre rutas y viajes. Debido a estas deficiencias, se puede generar insatisfacción, además de repercutir en la eficiencia, productividad y seguridad de los usuarios.

El objetivo es poder brindar soluciones oportunas y para esto, es de suma importancia considerar las manifestaciones e intereses que puede haber de una aplicación gratuita que permita conocer los horarios de llegada del sistema de transporte, lo que representa una gran oportunidad para enfrentar los problemas actuales y desarrollar una solución tecnológica que esté al alcance de los usuarios.

Instrumento entrevista

entrevista a conductor de transporte público en sabana centro

- ¿Cuál es su nombre completo?

José Romero.

- ¿Qué edad tiene?

67 años.

- ¿En qué empresa de transporte trabaja actualmente?

Transportes Alianza SAS.

- ¿Cuánto tiempo lleva trabajando como conductor en esta región?

37 años.

- ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta en sus rutas de transporte?

Competencia entre los otros conductores de las otras empresas.

Prestar un buen servicio.

Cumplir con cada uno de los trayectos a tiempo.

- ¿Cómo planificar sus rutas diarias?

La empresa da un rodamiento y se le asigna a cada uno de los buses, si un conductor se ausenta sea el motivo que sea, en esta situación se pasa el bus que seguía en línea y asume la línea del conductor anterior.

(¿Utiliza aplicaciones como Waze o Google Maps, o se guía por su experiencia?)

No, ya por los años de experiencia se conoce cada una de las rutas.

- ¿Qué fallas identifica actualmente en el sistema de transporte público en Sabana Centro? (Por ejemplo: demoras, desinformación, congestión, etc.)

Como pasajero, uno algunas veces no sabe por dónde viene la ruta, si el bus ya se pasó y demás, el SITP en su app de Transmilenio si da la opción de ver esto, esto es demasiado útil para los pasajeros sea de la ruta que sea.

La congestión entrando o saliendo de Bogotá provoca demoras para llegar a tiempo a las agencias.

- ¿Qué mejoras sugeriría para que el sistema de transporte funcione mejor?

Siguiendo la idea del SITP para ubicar cada una de las rutas y por donde pasa sería demasiado útil.

Que los pasajeros paguen al momento de subir los pasajes, porque algunas veces se bajan sin pagar generando pérdidas.

- ¿Cree que hay buena comunicación entre conductores, empresas y usuarios?

Considero que hay buena comunicación en cada una de las partes, a excepción de cuando en cada año se hace el alza de precios, acá entre conductores y usuarios se genera la típica disputa sobre el alza del pasaje.

- ¿Le gustaría contar con herramientas digitales que faciliten su trabajo? (Por ejemplo: apps para gestión de rutas, reportes, comunicación, horarios)

Tengo entendido que ya existen como lo puede ser waze; sin embargo, no tengo la práctica para usar la aplicación entonces me da igual.

- ¿Utiliza actualmente alguna tecnología para organizar su trabajo? ¿Cuál?

No, ninguna.

- ¿Siente que hay suficientes puntos de parada o paraderos en su ruta?

Hay puntos específicos en donde se pueden recoger varios usuarios; sin embargo, a lo transcurso de los trayectos en cualquier parte del viaje puede salir un usuario y sacar la mano para que nosotros paremos, entonces en cada trayecto puede haber demasiadas paradas tanto para recoger como para dejar los usuarios.

- ¿Cuánto tiempo promedio dura cada recorrido en su ruta habitual?

Depende, hay rutas que pueden durar una hora, hora y media, como también pueden llegar a haber trayectos de casi seis horas (esto siendo solo ida, ya la de vuelta el mismo tiempo).

- ¿Con qué frecuencia se presentan retrasos? ¿A qué suelen deberse?

Más que todo la entrada o salida de Bogotá en plena hora pico.

- ¿Cómo maneja las situaciones de emergencia o incidentes en la vía?

Depende de la situación, gracias a Dios no he pasado por incidentes en la vía y los que me han pasado son casos menores que se resuelven de buena manera con la persona implicada. Sin embargo, el bus va equipado con elementos necesarios para cada tipo de incidente, contamos con botiquín, extintor, conos, etc.

- ¿Qué tan accesible considera que es el transporte para personas mayores o con discapacidad?

Complicado, para personas con discapacidad es más complejo, porque si están en silla de ruedas o en muletas la subida o bajada del bus se complica demasiado para el usuario.

- ¿Qué opina sobre la capacitación que reciben los conductores en la empresa?

Las empresas siempre dan una capacitación completa, pues al ser un trabajo de riesgo (puede pasar algún incidente en algún trayecto, como por ejemplo una colisión), entonces la empresa nos capacita para prestar un buen servicio y para saber qué hacer en casos complicados.

- ¿Le gustaría participar en espacios donde pueda dar su opinión sobre mejoras del servicio?

No me encuentro interesado, gracias.

Conclusión entrevista

La entrevista realizada al señor José Romero evidencia una amplia experiencia en el sector de transporte en la región Sabana Centro, además de un gran conocimiento y entrega a su labor a pesar de demostrar ciertas dificultades frente a la adopción de nuevas tecnologías que apoyan al trabajo de conductores como lo es Waze. Se logran encontrar varios desafíos con el desarrollo de esta entrevista como lo son cumplimiento de horarios, prestación de un servicio de calidad, congestión vehicular y la falta de información de pasajeros.

José desde su experiencia y opinión sugiere una solución similar a la aplicación del SITP la cual permite la visibilidad de las rutas, también propone medidas para la evasión de tarifas lo cual siempre es un tema que genera tensión entre pasajeros y conductores. Se logra evidenciar una gran debilidad en el sistema de transporte el cual es la accesibilidad a este

para personas en condiciones de discapacidad esto concluye en una gran necesidad de mejora de la infraestructura y diseño de los vehículos.

Conclusión general

El sistema de transporte público entre la región de Sabana centro y Bogotá constituye un pilar importante en el desarrollo social, económico y cultural de la zona, debido constante flujo de personas que suelen transitar diariamente por motivos de trabajo, estudio salud, etc. Este servicio facilita el acceso, mejorando la calidad de vida mediante el acceso a mejores oportunidades.

En análisis conjunto tanto de la entrevista como de la encuesta permite tener una visión integral sobre el estado actual del sistema de transporte público en Sabana Centro. Se logra visualizar como tanto operadores como usuarios coinciden en múltiples desafíos logísticos y operativos como lo son congestión vial, incumplimiento de horarios, escasa frecuencia de buses, falta de información sobre rutas, infraestructura limitada, etc. Las cuales consecuentemente afecta la calidad del servicio y también repercuten en calidad de vida, productividad, seguridad y satisfacción de los usuarios.

Como conclusión, mediante el estudio realizado se demuestra una necesidad urgente de implementar una solución digital, como una aplicación, que permita mejorar la logística del sistema y reducir los problemas actuales para garantizar un transporte eficiente. Esto no solo beneficia al desarrollo regional y a la comunidad (usuarios y conductores), sino que contribuiría a disminuir el impacto ambiental gracias a soluciones más limpias e inteligentes.

Definición De Requisitos, Especificaciones Funcionales y Técnicas De La Aplicación

Es importante comenzar a definir cada uno de los requisitos necesarios para emplear y desarrollar una aplicación que mejoren las problemáticas antes vistas que hacen parte del sistema de transporte regional actual. La explicación técnica de la aplicación constituye una etapa fundamental en el proceso de diseño y desarrollo óptimo de soluciones tecnológicas, de tal manera que se definan requisitos funcionales y no funcionales (Sojos, 2018).

Para ello la explicación técnica de la aplicación constituye una etapa fundamental en el proceso de diseño y desarrollo óptimo de soluciones tecnológicas que permiten generar una estrategia que responda a las deficiencias que hay en el sistema y que por su parte también exponen los usuarios y conductores.

En este capítulo se desarrollaran los requisitos que debe cumplir la aplicación propuesta, tanto en un nivel funcional (Interfaz digital para usuarios y conductores con funciones que brinden información de rutas, visualización de recorridos, horarios actualizados, geolocalización de buses y usuarios, integración con plataformas de pasarelas de pago y comunicación de notificaciones con alertas de retraso, congestión, o cambios de ruta por accidentes viales, entre otros) como no funcionales (Interfaz intuitiva, manejo de protección de datos, términos y condiciones, compatibilidad con Android e iOS, escalabilidad y usabilidad). La claridad en las definiciones dadas permitirá la construcción de una base sólida en cuanto al prototipo, garantizando que este aporte de tecnología haga frente a las diferentes problemáticas del transporte público, facilitando así la operación logística de las

empresas prestadoras de servicio y mejorando la experiencia de los ciudadanos de estos territorios que hacen uso de autobuses para el desarrollo de actividades cotidianas.

Identificación de necesidades del usuario:

Este diseño debe partir sobre el entendimiento claro y oportuno de cada uno de los actores principales que intervienen en la usabilidad de este tipo de soluciones tecnológicas, que sean capaces de responder a la mayoría de las necesidades que hay. En este caso, existen tres usuarios principales que se tienen pensados divididos en grupos de la siguiente forma: Pasajeros, Conductores y Administradores de las flotas que hacen parte de sabana centro.

1. Pasajeros

Los pasajeros son la base fundamental de este sistema y son quienes de manera directa enfrentan las problemáticas que existen en el transporte regional para dirigirse a sus destinos.

2. Conductores

Encargados visibles de la operación del servicio de transporte, quienes requieren también de soluciones optimas o herramientas que faciliten su labor diaria.

3. Administradores

Es la parte que se encargara de la logística de los buses, horarios, flujo y reporte o notificaciones de accidentes o imprevistos que puedan ocurrir con las diferentes rutas

En relación con los requisitos a nivel funcional se comprenden las siguientes funciones:

La plataforma que se va a manejar debe contener dos interfaces distintas una especialmente para usuarios y otra para conductores ya que cada grupo requiere de necesidades y

funciones distintas para que la aplicación sea optima y se amolde de la mejor manera a los requisitos de cada uno.

En cuanto, a la UI (interfaz de usuarios) se encontrará una aplicación intuitiva en la cual los usuarios logren visualizar las distintas rutas que existen en la zona junto con información de horarios, empresa, geolocalización de buses, esto con el fin de cubrir la necesidad encontrada anteriormente relacionada a los tiempos de espera y a los atrasos en las rutas ya que de esta forma el usuario lograra programar su ruta de la mejor manera teniendo en cuenta el tráfico, rutas y horarios de las empresas de buses. También se encuentran notificaciones que permiten a los usuarios estar alertas frente a imprevistos como lo son retrasos, congestiones, accidentes o cambios en las rutas, de esta forma brindando a los usuarios un servicio más completo, teniendo en cuenta situaciones que en realidad suelen ser muy frecuentes en esta región del país. Se agrega una pasarela de pago con el fin de ampliar las formas en las que el usuario puede realizar la cancelación de su trayecto; teniendo en cuenta la digitalización incluso en el dinero y de las múltiples formas que existen hoy en día para realizar pagos brindando a los usuarios comodidad y flexibilidad en este aspecto.

Otra función muy importante en la aplicación es la planificación de rutas ya que Sabana Centro es una región que se encuentra en constante crecimiento, por consecuencia existen muchas más personas que se movilizan entre los distintos municipios y tienen como problema el no conocimiento de distintas rutas para su movilización y con la planificación de rutas brindara a los usuarios diversas opciones para llegar de un punto a otro. También habrá un apartado en el cual se lograrán apreciar las características del conductor y de los buses para darles más transparencia a los usuarios frente a los servicios que se están

prestando y que se pueda apreciar buenas prácticas y en caso de que sea al contrario que el usuario pueda reportar estas oportunidades de mejora y lograr tomar acciones al respecto para siempre prestar el mejor servicio.

En cuanto a la interfaz para conductores se contará con información de horarios y rutas que deberán manejar, también con un chat directo hacia el área administrativa de la empresa con el fin de reportar cualquier novedad, evitando o reduciendo en el mayor tiempo posible los retrasos ocurridos por alguna de estas causas, también contará con notificaciones frente a cambios en rutas debido a cierres viales o estancamientos y de esta forma mantener a los conductores informados sobre toda la logística.

Especificaciones aplicación

Gestión de rutas y recorridos

La aplicación mostrara de manera gráfica, clara y dinámica un mapa en el cual se puedan ver las rutas disponibles en el sistema de transporte público que comprende los 11 municipios de sabana centro y 12 destinos incluyendo a la ciudad capitalina. Esta función contará:

Mapa interactivo en tiempo real para Usuario y Conductor: A diferencia de los mapas estáticos, la visualización en tiempo real ofrece información actualizada sobre la posición y el recorrido del bus para el usuario.

Desde la perspectiva del conductor, esta funcionalidad cumple un rol estratégico. El mapa podrá guiarlo en caso de que deba realizar una ruta alterna o información de primera mano en caso de desvíos.

Los usuarios podrán hacer la parada dentro de la aplicación, el conductor recibirá por medio de una notificación en que paradero deberá recoger el o los pasajeros. El sistema central muestra en directo los ciudadanos que están esperando ser recogidos.

Consulta de horarios

Los usuarios podrán conocer información confiable, actualizada y precisa sobre los horarios de operación, esto incluye:

Los minutos que demora el bus en llegar a los paraderos en las vías principales de los municipios.

Alertas por casos de congestión.

Mostrará una proyección estimada de viaje. Es decir, cuanto tardara el recorrido para cada usuario dependiendo de donde toma el bus y también el lugar al que se dirige.

Representación gráfica similar a una línea de tiempo para quienes prefieren tener la información de manera visual sobre los tiempos por recorrido.

Ubicación en tiempo real de vehículos

Para esto se hará uso de un sistema integrado de geolocalización basada en GPS que permite rastrear la ubicación en operación, es la función clave que dará mayor solución a los problemas antes vistos. Esta integración optimiza los tiempos de espera y mejora la organización de los viajes, lo que se traduce en una percepción de eficiencia en el sistema.

El papel del GPS

Este sistema de posicionamiento global (GPS) es un elemento esencial en la digitalización. Su incorporación en la aplicación móvil para mejorar el sistema logístico de Sabana Centro

y Bogotá no solo permite rastrear la ubicación de los buses, sino que optimiza la experiencia de viaje y la gestión operativa de las empresas de transporte como la gestión del tiempo de los usuarios de la APP.

Objetivo del GPS es generar un banco de datos sobre los trayectos más frecuentes y las paradas más utilizadas dentro del recorrido. La información permite identificar cuáles serían las oportunidades de mejora en el servicio, observar y evaluar los horarios más críticos con mayor afluencia de personas en ciertos paraderos y diseñar las estrategias de movilidad en estas zonas para contar y ofrecer un servicio eficiente.

Casos de uso del GPS en el transporte público en Colombia

Para empezar, se hablará de uno de los medios de transporte masivo más utilizado por los colombianos que es el TransMilenio siendo también una red de transporte significativo en la ciudad de Bogotá.

TransMilenio (Bogotá)

TransMilenio cuenta con sistemas de geolocalización. Hoy día, a través de aplicaciones como Moovit y TransMiApp, los usuarios pueden conocer las rutas, los horarios en tiempo real, junto con los tiempos estimados de llegada a las estaciones y los cambios en el servicio prestado.

TransMilenio permite que los usuarios consulten la ubicación en tiempo real de los buses y el tiempo estimado de llegada, mediante la aplicación TransMiApp (Sánchez, 2025). Esto permite la planificación de viajes, como la reducción de incertidumbre ya que se conoce la información importante para hacer uso con gestión del tiempo más precisa.

SITP (Bogotá)

Este sistema también cuenta con un GPS integrado en los buses complementarios de servicio público, los cuales ofrecen un servicio mejorando la conectividad en aquellas áreas que no cuentan con acceso directo al sistema principal. A través, de la aplicación de TransMiApp, los usuarios pueden consultar el recorrido en tiempo real, y consultar los paraderos, con el fin de optimizar la ruta de desplazamiento y mejorar la experiencia de movilidad dentro de la ciudad.

Aplicaciones de movilidad privada

Las plataformas como Moovit, Google Maps, Uber integran datos GPS lo que facilita la conexión y coordinar los desplazamientos entre destinos modos de transporte. De esta manera fortalecen la conectividad urbana y promueven la movilidad eficiente, practica, y coordinada de las rutas de movilidad.

Pagos electrónicos integrados (Pasarela de pagos dentro de la aplicación)

La aplicación de buses contara con mecanismo que desprende la posibilidad de realizar pagos mediante el uso de billeteras digitales, que permitan al usuario cancelar su pasaje sin necesidad de portar efectivo con billeteras electrónicas nacionales como Daviplata y Nequi.

En Colombia, los canales digitales están consolidando su papel en las transacciones financieras: según el Reporte de superintendencia financiera, el 62,9 % de las operaciones monetarias se realizan por canales digitales (colombia, 2023).

La incorporación de pagos dentro del sistema de transporte publico representa ese punto de modernización dentro de la regio Sabana Centro. Este componente integrado busca facilitar transacciones económicas entre usurarios y operadores.

La integración abre la posibilidad de optimizar un proceso de pago más ágil, seguro y trazable. En el plano de operación los pagos pueden vincularse a una base de datos del sistema de transporte que genera información valiosa de la demanda, horarios de mayor uso y patrones de movilidad. Estos datos, serían analizados, para garantizar la planificación y eficiencia del servicio.

Esta implementación cuenta con una serie de desafíos técnicos y sociales. La falta de conectividad, la alfabetización digital, o la desconfianza de pagos frente a las transacciones en línea son factores que nos llevan a un hecho y es reconocer que esta herramienta no sustituirá los pagos en efectivo, por el contrario, será una base útil para aquellos que prefieren los pagos por las billeteras.

En conjunto, este tipo de pagos integrados conforman recursos claves para avanzar hacia un sistema de transporte más inteligente, transparente y adaptado a las exigencias digitales.

Comunicación entre usuario y conductor

Otro tema que se desglosará serán las características sobre el canal de comunicación bidireccional que facilitara la interacción directa entre usuario y conductor del vehículo o la empresa operadora. Esta función incluirá:

Envío de las notificaciones en tiempo real sobre los retrasos, tiempos estimados de llegada, desvíos o novedades previas sobre las rutas

Sistema de notificación en caso de emergencias o eventualidades.

Este aparatado busca aumentar la confianza y seguridad del usuario, además de brindar un mayor grado de coordinación operativa en el sistema.

Sistema de comunicación de emergencia: este canal se habilitará con notificaciones inmediatas sobre fallas críticas (fallas mecánicas, accidentes, o incidentes de seguridad) tanto para pasajeros como conductores, enlazado con la empresa operadora o los entes de control correspondientes.

Canal de retroalimentación: un canal apto para que los usuarios valoren la calidad del servicio y el reporte de incidencias para contribuir a la mejora del servicio.

En términos de impacto social, esta implementación permite generar un canal de relación promoviendo una movilidad más humana, segura y participativa. Este componente se alinea fuertemente con la movilidad conectada, donde la información fluye de forma constante para anticipar problemas, mejorar las decisiones y garantizar experiencia transparente, confiable y eficiente.

Interfaz accesibilidad y usabilidad

La aplicación estará diseñada bajo principios de accesibilidad para todo usuario que desea usarla, de manera que pueda reconocer por medio de iconos las funcionalidades y sea tan instructiva que sea solo seguir la serie de pasos dentro de la aplicación móvil. Para ello se plantea:

Interfaz intuitiva con iconos y botones de fácil entendimiento.

Compatibilidad con todo tipo de dispositivo móvil ya sea Android o iOS.

Inclusión de funciones de lectura en voz alta para personas con limitación visual.

La finalidad de esta función da respuesta a las necesidades de población diversa en edad, y acceso tecnológico.

Seguridad digital y protección de datos

Implementar protocolos de seguridad que garanticen y salvaguarden la información personal y financiera de las personas. Dada a la información sensible de datos financieros, geolocalización, y registros, el sistema debe contar con mecanismos de confidencialidad, integridad de información.

Para el tema de transacciones se protegerán mediante cifrado de extremo a extremo, cifrado que impide el acceso que no es autorizado entre quienes harán y hacen parte del conjunto de personas integradas en la plataforma (usuarios, conductores y servidores del sistema).

Adicionalmente, se establecen las políticas claras, transparentes y de accesibilidad, que informan a los usuarios sobre el tratamiento de sus datos, los fines de uso y las medidas que se adoptan para su protección en cumplimiento sobre la ley de 1581 de 2012 bajo el decreto 1377 de 2013 que desglosa información sobre los datos personales en el país colombiano.

Sobre el punto técnico:

Copias de seguridad

en caso de fallas o ataques la copia asegura la recuperación de información.

Monitoreo constante: este monitoreo pretende detectar comportamientos irregulares o intentos de acceso a información no autorizada.

Este requisito garantiza el cumplimiento de las normativas vigentes, lo que fortalece la confianza de los usuarios en el uso de las plataformas digitales, un contexto que promueve la adopción tecnológica de la app en la movilidad pública. Es así, como la seguridad no

puede solo entenderse como una medida técnica sino como una estrategia integrada que aborda la protección en conjunto de la confianza.

Escalabilidad: Respecto a este punto la aplicación debe estar preparada para un aumento progresivo que exista sobre el número de usuarios, transacciones y funcionalidades sin comprometer el rendimiento del aplicativo y la operatividad que complementa la calidad del servicio. Al mismo tiempo, la sostenibilidad depende de mantener procesos eficientes, costos operativos controlados y un modelo de negocio que sea capaz de sostenerse en el tiempo incluso frente a cambios en el mercado o en las necesidades de los usuarios.

Adopción de una alternativa tecnológica en el transporte en la sociedad

Al momento de mostrar una solución alternativa a un problema, el mayor miedo que existe es la aceptación por parte de los usuarios que el proyecto pueda tener ya que de esto dependerá su éxito. Cuanto mejor perciban los usuarios que una aplicación específica mejorará su rendimiento, y cuanto menos esfuerzo requiera la aplicación para su uso, mayor será la tasa de adopción. (Davis, 1989) propuso el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) el cual identifica dos factores claves para mejorar la percepción de los usuarios frente a las alternativas tecnológicas: la utilidad de la aplicación y la facilidad en su uso. Implementando esta teoría al contexto de la aplicación propuesta para Sabana Centro se puede observar que se podría percibir la utilidad de la aplicación en cuanto a la reducción en los tiempos de espera y la planificación de los desplazamientos y en cuanto a la facilidad esta implementado el uso de una interfaz intuitiva que requiera un mínimo aprendizaje por parte de los usuarios.

La probabilidad percibida de adoptar la tecnología depende del efecto directo de cuatro constructos clave, a saber, la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras. (Venkatesh, 2003) el desarrollo de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) que es la mas actual integrando 8 modelos anteriores, desarrolla cuatro contructos claves para la aceptación y uso de la tecnología los cuales son relevantes para la propuesta desarrollada ya que implementa factores como la influencia social que se logra mediante las recomendaciones entre usuarios y recompensas por dichas recomendaciones y las condiciones facilitadoras debido a que la mayoría de la población usa teléfonos inteligentes y la conectividad se encuentra casi en cualquier lugar; agregando que el efecto de los predictores está moderado por la edad, el género, la experiencia y la voluntariedad de uso (Venkatesh, 2003). Lo cual podría significar una gran aceptación en la adopción de esta aplicación debido a que un considerable porcentaje de la población que usa son adultos entre los 20 y 40 años que tienen un buen acercamiento con la tecnología y prefieren el uso de aplicaciones para realizar sus trámites que tener que hacerlo en puntos físicos.

Conclusión

La aplicación e implementación de esta solución tecnológica marca un paso clave hacia la modernización del sistema de transporte público en la región de sabana centro. Parte de una solución integral que mejora la movilidad urbana, optimiza los tiempos de desplazamiento, los pagos electrónicos, la información en tiempo real y facilita la interacción entre conductores y pasajeros. La plataforma no solo responde a las necesidades actuales, sino que también se adapta a un entorno cada vez más conectado.

La capacidad de crecimiento, con relación a las prácticas de mantenimiento, actualización, protección de datos, y su visión de escalabilidad asegura que el sistema se expanda, e incorpore nuevas funciones conforme aumenta la demanda o responda a esta.

En síntesis, esta aplicación facilita el desplazamiento cotidiano para los habitantes que componen estos 11 municipios y se dirigen a sus actividades diarias, y adicional contribuye al ecosistema de un transporte coordinado, seguro y eficiente.

Modelo Estratégico Sobre Costos, Ingresos y Monetización De La Aplicación.

Este trabajo nos ha permitido observar los diferentes desafíos que existen en Sabana Centro en cuanto a la movilidad y la gran necesidad de implementar una solución logística y tecnológica a esta gran problemática, también se han evaluado las diversas especificaciones que va a tener esta aplicación para lograr reducir los diferentes problemas con los que tienen que lidiar los usuarios en su vida diaria.

En esta sección se plantearán los costos que incurren en la creación de la aplicación, además del modelo de ingresos que va a tener la aplicación; se debe tener en cuenta que es importante incluir un modelo de ingresos diversificado que logre garantizar la rentabilidad de la aplicación a largo plazo, con lo cual se debe proponer diferentes fuentes de ingreso.

En el desarrollo de esta aplicación existe un elemento muy relevante para lograr el éxito y la sostenibilidad del proyecto, crear un buen modelo de ingresos es fundamental para garantizar la rentabilidad a largo plazo de la aplicación. Actualmente nos encontramos en un entorno muy competitivo y de transformación digital lo cual no permite condicionarse a solamente una fuente de ingresos ya que esto podría ser peligroso a largo plazo, en cambio se debe optar por un modelo de ingresos diversificado que alterne diferentes formas de monetizar la aplicación y que integren necesidades tanto de usuarios como empresas de transporte.

En este apartado se analizará un modelo de ingresos que tenga como finalidad la sostenibilidad de la aplicación, crecimiento en el mercado y generar valor para todos los involucrados. Se investigará y ondeará en diversas estrategias como lo son las comisiones

por transacción, publicidad dirigida, servicios Premium y fuentes de ingresos complementarios para de esta forma buscar el mejor modelo que se ajuste a la rentabilidad esperada e igual tenga un impacto positivo tanto en la experiencia del usuario como en empresas de transporte.

Los principales modelos de monetización en aplicaciones son:

- Comisiones por transacción: la aplicación cobra un porcentaje por cada venta o reserva realizada en la aplicación, pero requiere un alto volumen de transacciones. en caso de la aplicación se le podría cobrar a las empresas de transporte una comisión por cada ticket vendido.
- Publicidad: en este modelo distintas empresas pagan por mostrar sus anuncios dentro de la aplicación mediante banners o videos promocionales, es un ingreso pasivo; sin embargo, se debe controlar ya que si hay exceso de anuncios se puede afectar la experiencia del usuario y repercutiría de manera negativa en el posicionamiento de la aplicación. Para la aplicación se podrían implementar anuncios de lugares turísticos cercanos al destino de los usuarios.
- Suscripciones: los usuarios pagan una membresía periódicamente para recibir funciones exclusivas, es un ingreso recurrente y predecible, pero se debe ofrecer funciones que realmente atraen a los clientes para que decidan suscribirse. En la aplicación se podrían ofrecer servicios como reservas anticipadas, descuentos por ser usuarios frecuentes, etc.
- Freemium: una parte de la aplicación es gratuita y la otra es paga, esto permite atraer muchos más usuarios y después convertirlos en usuarios de pago. En la aplicación se podría utilizar la búsqueda de rutas y la geolocalización gratuita pero

otras funciones de pago como reservas de viajes o descuentos. Según (Adjust, 2024) los modelos freemium y de suscripción se han consolidado como los más efectivos para aplicaciones móviles, especialmente aquellas que requieren una base amplia de usuarios antes de convertirlos en clientes de pago.

- B2B: Mediante la alianza Business to Business se cobra a otra empresa por usar la tecnología o realizar una integración. Con esta aplicación se podría hacer una integración con las empresas de transporte de Sabana Centro. Diversas investigaciones indican que los modelos B2B son altamente efectivos para aplicaciones que buscan integrarse con empresas y ofrecer servicios especializados (Park, 2024).
- Alianzas comerciales: se realizan acuerdos con otros comercios, lo cual genera mayores ingresos además de darle un valor agregado a la marca. En la aplicación se puede asociar con comercios de Sabana Centro y ofrecer descuentos o promociones generando mayor impacto a la experiencia del usuario.

Modelo de monetización con anuncios

En las aplicaciones móviles con componentes geoestratégicos, como lo es esta aplicación, se presenta una oportunidad para integrar **publicidad local contextual** adaptada a cada usuario. De esta forma, podemos impulsar el comercio local y el turismo, ofreciendo al usuario una **experiencia más completa y enriquecedora** durante su viaje.

Por ejemplo, la aplicación puede mostrar sitios turísticos, cafeterías, restaurantes y tiendas de la zona, personalizados según la **ruta y destino del usuario**, brindándole nuevas oportunidades para explorar y disfrutar del lugar.

El modelo de ingresos que adoptaremos será el **CPC (Costo por Clic)**, en el cual el anunciante pagará únicamente cuando el usuario realice una interacción directa con el anuncio. Estas interacciones pueden incluir acciones como: ver la dirección del establecimiento, solicitar más información, hacer clic en el botón para llamar o acceder a ofertas.

Con este modelo, buscamos **no cobrar por la simple visualización del anuncio**, sino por las interacciones efectivas que generen resultados medibles. De esta manera, garantizamos un **valor real para el anunciante**, quien solo pagará por acciones que realmente puedan impulsar su negocio.

Flujo del proceso de monetización

El flujo que se implementará para generar este tipo de monetización será el siguiente:

1. Pago inicial del anunciante:

El anunciante deberá realizar una **inversión inicial mínima de \$20.000 COP** dentro de la aplicación, pudiendo elegir invertir una cantidad mayor si lo desea. Este monto permitirá que su anuncio sea publicado dentro de la app.

2. Visualización del anuncio:

Cuando un usuario marque una ruta o un destino, si el anuncio del anunciante se encuentra dentro del trayecto o en el punto de llegada, **el anuncio será mostrado al usuario**.

La prioridad en la visualización dependerá también del **tipo de puja inicial** que haya realizado el anunciante.

3. **Interacción del usuario:**

Si el usuario se encuentra interesado, podrá hacer clic en el anuncio para obtener más información, como la dirección, el número de contacto u otros datos relevantes.

4. **Descuento por interacción:**

En el momento en que el usuario haga clic o interactúe con el anuncio, **se descontará automáticamente un valor proporcional de la inversión inicial del anunciante**, correspondiente al costo por clic (CPC).

5. **Cobro adicional y mantenimiento del anuncio:**

En caso de que las interacciones superen el valor de la inversión inicial, se enviará al anunciante una **factura con el valor correspondiente a las interacciones adicionales**.

Si, por el contrario, las interacciones no alcanzan a consumir todo el monto invertido, **el saldo restante se mantendrá activo** para el siguiente periodo, y se ajustará con el cobro necesario para cumplir con el **monto mínimo mensual de \$20.000 COP**, asegurando la continuidad del anuncio dentro de la aplicación.

Los valores establecidos son **estimaciones referenciales basadas en los precios de Google Ads en Colombia**.

TABLA 12 VALOR CPC

Tipo de interacción del usuario	Valor (Cop)	Justificacion

Clic básico “ver más info” / “detalle del comercio”	200	Interacción inicial de baja fricción
Clic a “cómo llegar” / mapa / rutas	250	Alta intención — el usuario quiere ir al lugar
Clic a llamada telefónica (llamar restaurante)	300	Conversión directa:
Clic a “ver menú / carta / oferta”	250	Exploración de productos, posible venta posterior
Interacción ampliada (ver galería ⁹	200	Más tiempo de exploración

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de Google Adds.

Costos

La identificación y clasificación de los costos constituye una componente fundamental en la formulación y evaluación de proyectos, ya que permite determinar los recursos necesarios y los requerimientos financieros que garantizaran la sostenibilidad de un proyecto en el tiempo estimado. En el caso del proyecto de la aplicación, el cual es una aplicación tecnológica orientada a mejorar la movilidad y el acceso a información del transporte intermunicipal en Sabana Centro, el análisis de costos tiene una gran relevancia debido a la

naturaleza del proyecto, el cual implica inversiones iniciales de desarrollo tecnológico y costos recurrentes asociados a su funcionamiento.

En este apartado se presentarán de forma estructurada los costos involucrados en la implementación y operación del proyecto. Para ello, primero se clasifican los costos según su naturaleza (costos fijos, costos variables y costos de inversión inicial), de los cuales se explicará su función dentro del modelo de negocio y la razón por la cual cada uno es necesario para la prestación del servicio, detallando su valor correspondiente y si corresponde a un gasto único, mensual o anual.

El objetivo de este análisis de costos es poder proporcionar una visión clara y completa de la estructura de costos del proyecto, facilitando la comprensión de los factores económicos que se implicaran en su ejecución. Esta base financiera permitirá elaborar el análisis de viabilidad del proyecto, mediante herramientas como el punto de equilibrio, el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio/costo (B/C). Siendo este análisis esencial para evaluar la rentabilidad y sostenibilidad de la aplicación.

Proyección de usuarios potenciales

La población proyectada corresponde a la estimación futura del número de usuarios que podrán construir el mercado potencial de la aplicación, Esta proyección es fundamental porque permite dimensionar correctamente la demanda del servicio, anticipar el mercado objetivo y calcular los requerimientos tecnológicos que garanticen el funcionamiento eficiente. Esta herramienta facilita la planificación financiera para así poder evitar riesgos como el sobredimensionamiento o subdimensionamiento de la infraestructura operativa de la aplicación, en el caso de este proyecto es necesario proyectar la población de usuarios

posible para asegurar que la aplicación sea viable, escalable y coherente con las necesidades reales de los habitantes de sabana centro.

Para poder estimar el tamaño del mercado potencial y determinar los requerimientos tecnológicos del proyecto, se realizó una proyección poblacional basada en cifras oficiales del Departamento Administrativo Nacional del Estado (DANE), Se inició el proceso identificando el número total de habitantes en Colombia en el año 2024, cifra equivalente a 52.695.952 personas. Con base a esta información se aplicó el porcentaje correspondiente a la región de Sabana Centro (1.218%), lo que permitió estimar una población de aproximadamente 641.837 habitantes para dicho territorio.

Posteriormente, se evaluó el comportamiento de movilidad en la región, estimando que el 33% de los habitantes en Sabana Centro (equivalente a 211.806 personas) se desplaza diariamente entre los diferentes municipios de la región, y que de esta población el 72% utiliza el transporte público de manera habitual, lo que corresponde a 152.500 personas, convirtiendo este grupo de personas en el mercado potencial de la aplicación, quienes requerirían acceso a la información actualizada sobre rutas, tiempos de espera y disponibilidad de transporte. (DANE, 2024)

Al determinar el alcance proyectado para la aplicación en su primer año de operación. Se estableció que la aplicación buscara captar inicialmente el 3% de esta población, lo que equivale a 5.002 usuarios proyectados. Esta proyección de alcance del 3% se realizó haciendo uso de la métrica Monthly Active Users (MAU), que es empleada en la industria digital para estimar la carga mensual real del sistema, siendo este indicador clave para calcular los requerimientos del hosting, almacenamiento, procesamiento y demás servicios tecnológicos requeridos durante el primer año de operación, en la cual se busca mantener

una visión realista y adecuada para la fase inicial del proyecto sin comprometer la capacidad operativa del sistema.

TABLA 13 POBLACIÓN PROYECTADA

Poblacion proyectada		
	%	Poblacion
Habitantes en colombia 2024		52.695.952
Habitantes en el 2024 de sabana centro	1,218%	641.837
poblacion que se desplaza diariamente	33%	211.806
Poblacion que se desplaza diariamente en transporte publico	72%	152.500
MAU (Monthly Active Users) proyectado para el primer año	3%	5.002

Fuente: elaboración propia

Estimación de costos de hosting y servidores

El hosting es el servicio de infraestructura tecnológica que permite que la aplicación web o móvil esté disponible en internet de forma permanente, segura y con un rendimiento adecuado, implicando el alquiler de servidores, base de datos, almacenamiento, balanceadores de carga u herramientas de monitoreo que soportan el funcionamiento de la aplicación. Para la aplicación el hosting es un componente crítico, ya que garantiza que los usuarios puedan consultar en tiempo real la información de rutas, horarios y desplazamientos sin interrupciones, teniendo en cuenta las horas pico de demanda.

Planificar de forma correcta el hosting es fundamental por varias razones como:

- Disponibilidad del servicio: evita caídas de la plataforma y mejora la experiencia del usuario.

- Escalabilidad; permite aumentar los recursos dependiendo de la demanda creciente de usuarios activos mensuales (MAU).
- Seguridad y protección de datos: se integra de firewalls, copias de seguridad y monitoreo continuos.
- Eficiencia de costos: esto ayuda a ajustar el gasto según el uso real de la aplicación, evitando la falta de capacidad financiera.

Teniendo en cuenta la proyección de usuarios y la arquitectura digital propuesta para la aplicación, se realizó una estimación de los costos mensuales y anuales del hosting y servidores, la cual esta desglosada en los siguientes componentes:

Servidores de aplicación (frontend). Son las máquinas virtuales que atienden directamente la solicitud de los usuarios, mostrando las pantallas y funcionalidades de la aplicación. En este caso se considera 1 instancia mediana, que permitirá atender adecuadamente la carga de trabajo proyectada, mantener una buena velocidad de respuesta y asegurar continuidad del servicio. Este recurso será esencial en el proyecto para garantizar una experiencia fluida en la interfaz de usuarios y conductores.

Servidor Backend (GPS + Lógica). Es el servidor encargado de procesar la lógica de la aplicación, gestionar las peticiones relacionadas con rutas, ubicación, y demás funcionalidades internas. Se proyecta 1 instancia estándar, capaz de manejar las operaciones de cálculo, validación y consulta de datos en tiempo real (particularmente la información del GPS). Este componente es clave para que las respuestas de la aplicación sean confiables y oportunas.

Base de Datos (PostgreSQL Gestionado). Es la base de datos que almacena toda la información estructurada de la plataforma: usuarios, rutas, horarios, registros de viaje, entre otros. Se contempla un servicio gestionado de PostgreSQL, con 8 GB de RAM y copias de seguridad diarias, lo que reduce el riesgo de pérdida de información y facilita la administración técnica. Al ser un servicio gestionado, el proveedor de la nube se encarga de las actualizaciones, parches de seguridad y respaldos.

Almacenamiento SSD (200GB). Este incluye el espacio en disco de alto rendimiento para almacenar archivos, registros, respaldos y otros datos relacionados con la operación de la aplicación. Se proyecta un almacenamiento SSD de 200GB, con backups automáticos, lo que asegura la rapidez en la lectura y estructura de datos, así como la posibilidad de recuperar información ante fallos.

Balanceador de Carga + Firewall. Este componente previsto por servicios como AWS, GCP o DigitalOcean Load Balancer, distribuye el tráfico de los usuarios entre los distintos servidores de la aplicación, evitando que uno solo se sature. Además, integra funciones de firewall, que filtran conexiones maliciosas y refuerzan la seguridad de la plataforma. Su inclusión es indispensable para ofrecer estabilidad y protección frente a ataques externos.

Monitoreo + Seguridad + Logs. Corresponde a herramientas de monitoreo continuo, como CloudWatch, Sentry, entre otras, que permiten registrar el comportamiento de la aplicación, detectar errores, registrar logs de eventos y supervisar indicadores de rendimiento y seguridad. Esta herramienta es esencial para la administración proactiva del sistema, ya que facilita la detección temprana de fallos y la toma de decisiones técnicas.

Transferencia de Datos (60GB/mes). Este rubro hace referencia al costo asociado a la salida de datos desde los servidores hacia los usuarios, estimado en 60GB mensuales. Incluye el tráfico generado cada vez que un usuario consulta rutas, actualiza información o navega dentro de la aplicación. De esta forma se puede dimensionar de manera realista el gasto asociado al uso cotidiano del servicio.

Con estos componentes se conforma la infraestructura mínima necesaria para garantizar que la aplicación pueda operar de forma estable, segura y escalable durante el primer año de ejecución, alineada con la proyección de usuarios activos (MAU) y los entandares técnicos de una aplicación moderna y útil.

TABLA 14 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE HOSTING Y SERVIDORES

ESTIMACION DE COSTOS DE HOSTING Y SERVIDORES					
CONCEPTO	DESCRIPCION	Costo mensual (USD)	Costo mensual (COP)	Costo anual (USD)	Costo Anual (COP)
Servidores de Aplicación (frontend)	1 instancia mediana	\$ 80	\$ 310.998	\$ 960	\$ 3.731.971
Servidor Backend (GPS + lógica)	1 instancia estándar	\$ 110	\$ 427.622	\$ 1.320	\$ 5.131.460
Base de datos (PostgreSQL gestionado)	Backups diarios	\$ 80	\$ 310.998	\$ 960	\$ 3.731.971
Almacenamiento SSD (250 GB)	backups automáticos	\$ 20	\$ 77.749	\$ 240	\$ 932.993
Balanceador + Firewall	AWS / GCP	\$ 40	\$ 155.499	\$ 480	\$ 1.865.986
Monitoreo + seguridad + logs	CloudWatch / Sentry	\$ 30	\$ 116.624	\$ 360	\$ 1.399.489
Transferencia de datos (100 GB/mes)	salida a usuarios	\$ 10	\$ 38.875	\$ 120	\$ 466.496
TOTAL ESTIMADO		\$ 370	\$ 1.438.364	\$ 4.440	\$ 17.260.367
TRM (28/Oct/2025)	Usd	Cop			
	\$ 1,00	\$ 3.887,47			

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos de cotización con Freelancer.

Licencias y registros legales

Para poder poner en marcha una aplicación tecnológica como la de este proyecto, es necesaria la obtención de licencias, registros legales y documentos de cumplimiento regulatorio. Estos requisitos garantizan la operación formal y legal del proyecto, permitiendo la comercialización de los servicios y brindando seguridad jurídica tanto a los usuarios como a la empresa.

Además, estos documentos son indispensables para cumplir con las normativas colombianas en materia comercial, tecnológica, de protección de datos y de servicios digitales. Estos documentos se clasifican en:

- Licencias y registros empresariales (de pago único)
- Licencias tecnológicas y plataformas (de pago anual)
- Licencias y documentos de operación tecnológica (de pago único)

Cada una cumple una función específica dentro del ciclo de vida de la aplicación y constituye un elemento indispensable para asegurar la continuidad operativa, la protección legal y la confianza de los usuarios.

Licencias y Registros Empresariales de Pago Único. Estas licencias corresponden a los trámites necesarios para constituir legalmente la empresa y proteger sus activos intangibles. Estos registros son:

Registro Mercantil. Permite la inscripción formal de la empresa ante la Cámara de Comercio, otorgando existencia jurídica y habilitando la operación comercial.

NIT (DIAN). Número de Identificación Tributaria que permite declarar impuestos, facturar y realizar actividades económicas de manera formal.

Registro de Marca. Protege el nombre e identidad visual de la aplicación ante la Superintendencia de Industria y Comercio, evitando su uso por terceros.

Certificado de Firma Digital. Documento que habilita el uso de firmas electrónicas en trámites, contratos y validaciones, esencial para la operación empresarial digital.

Registro de Bases de Datos. Obligatorio para empresas que recolectan, almacenan y procesan datos personales. Garantiza el cumplimiento de la normativa de protección de datos.

Documentos Legales Obligatorios. Incluyen:

- Política de privacidad y tratamiento de datos
- Términos y condiciones de uso

Son documentos fundamentales para operar una plataforma tecnológica e informar a los usuarios sobre sus derechos y deberes.

Contrato de Confidencialidad (NDA). Protege la información estratégica compartida con desarrolladores, aliados o proveedores.

Licencias Tecnológicas y plataformas de Pago Anual. Estas licencias corresponden a los permisos necesarios para publicar la aplicación en las tiendas oficiales y para habilitar funcionalidades clave dentro de la plataforma.

Google Play Developer License. Permite publicar la aplicación en Google Play Store. Se paga una única vez, pero la incluimos como costo anual para fines de presupuesto.

Apple Developer License. Requerida para distribuir aplicaciones en iOS a través de App Store. Es de pago anual.

Pasarelas de Pago. Incluyen integraciones con plataformas como MercadoPago, PayU, ePayco o Wompi. Este costo cubre mantenimiento, comisiones y soporte técnico.

Certificado SSL (HTTPS). Garantiza la seguridad en la transmisión de datos entre usuarios y servidores. Es indispensable para evitar vulnerabilidades y cumplir estándares internacionales.

Licencias y Documentos de Operación Tecnológica de Pago Único. Estos documentos certifican que la empresa cumple con estándares avanzados de seguridad y regulación tecnológica.

Certificación de Cumplimiento de Seguridad Digital (ISO 27001). Acredita que la empresa aplica prácticas internacionales de seguridad de la información. Aunque opcional, es altamente recomendable para aplicaciones que manejen datos personales y transacciones.

Registro ante MinTIC. Requisito aplicable para empresas tecnológicas que busquen operar dentro del marco regulatorio colombiano para servicios digitales o plataformas tecnológicas.

TABLA 15 LICENCIAS Y REGISTROS LEGALES

LICENCIAS Y REGISTROS LEGALES			
Licencia / Documento		Costo (cop)	TOTAL
Licencias y Registros Empresariales (Unico pago)	Registro mercantil	\$ 150.000	\$ 2.550.000
	NIT (DIAN)	\$ -	
	Registro de marca (SIC)	\$ 1.250.000	
	Certificado de firma digital (firma electrónica o empresarial)	\$ 150.000	
	Registro de bases de datos personales (Ley 1581/2012)	\$ -	
	Política de privacidad y tratamiento de datos (documento legal)	\$ 400.000	
	Términos y condiciones de uso (documento legal)	\$ 400.000	
	Contrato de confidencialidad (NDA)	\$ 200.000	
Licencias Tcnologicas Y Plataformas (Se paga anualmente)	Google Play Developer License	\$ 98.000	\$ 933.000
	Apple Developer License	\$ 385.000	
	Pasarela de pagos (ej. MercadoPago, PayU, ePayco, Wompi)	\$ 200.000	
	Certificado SSL (seguridad HTTPS)	\$ 250.000	
Licencias y Documentos de Operación Tecnologica (Unico Pago)	Certificación de cumplimiento de seguridad digital (ISO 27001 opcional)	\$ 6.000.000	\$ 6.250.000
	Registro ante MinTIC (si aplica)	\$ 250.000	
TOTAL ANUAL		\$ 9.733.000	\$ 9.733.000

Fuente: elaboración propia

Marketing y Publicidad

El presupuesto de marketing es una parte fundamental para el posicionamiento, adopción y crecimiento inicial de la aplicación. Debido a que es un producto digital orientado a usuarios que se desplazan diariamente entre municipios y que requieren información en tiempo real, es indispensable implementar una estrategia de comunicación que aumente la visibilidad del proyecto, genere confianza y promueva su adopción en el mercado objetivo.

Para el primer año de operación se asignó un presupuesto total de 12 millones de pesos, distribuidos de manera estratégica entre diferentes canales de publicidad con el objetivo de

maximizar el alcance y la eficiencia del presupuesto asignado. Esta inversión combina publicidad digital y producción de contenido profesional.

La estructura en la que se va a repartir este presupuesto será:

Publicidad en Redes Sociales: Corresponde a campañas pagas en las plataformas digitales más utilizadas por el público objetivo. Estas permiten segmentar por ubicación (Sabana Centro), edad, intereses y comportamiento, logrando un alcance masivo y medible. Se invertirán 4.200.000COP debido a su efectividad para generar descargas y reconocimiento de marca en la etapa inicial.

Google Ads: Incluye anuncios en la red de búsqueda Google Search y banners en sitios asociados. Este canal es ideal para captar usuarios que buscan información sobre rutas, transporte y movilidad. Facilita posicionar la aplicación en los primeros resultados cuando los usuarios buscan términos relacionados. El valor asignado para esta categoría es de \$2.400.000 COP.

Publicidad Local (Radio, alianzas con empresas de transporte y prensa digital): Este comprende la promoción dentro de los municipios de Sabana Centro mediante medios de comunicación locales y alianzas estratégicas con empresas de transporte. Su objetivo es generar presencia en los espacios físicos que frecuentan los usuarios del servicio. La inversión proyectada es de \$1.800.000 COP.

Contenido Audio Visual: Incluye la elaboración de material visual profesional para redes sociales, campañas y presentaciones institucionales. Dado que las aplicaciones

dependen fuertemente de su imagen y contenido atractivo, este ítem garantiza una comunicación visual coherente y de alta calidad. El valor asignado es de \$1.200.000 COP.

Gestión de Redes y Community Manager: Corresponde a la administración diaria de las redes sociales, creación de contenido, respuesta a usuarios, monitoreo de métricas y crecimiento orgánico. Este rol es clave para mantener la interacción continua con la comunidad y fortalecer la fidelización de los usuarios. El presupuesto es de \$1.200.000 COP.

Eventos de lanzamiento (terminales y universidades): Incluye actividades presenciales de alto impacto que permiten dar a conocer la aplicación directamente al público objetivo. Estas activaciones pueden realizarse en terminales de transporte, universidades, centros comerciales y espacios de alto flujo. Buscan generar descargas inmediatas y crear familiaridad con la marca. El valor asignado es de \$1.200.000 COP.

TABLA 16 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE MARKETING

DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO DE MARKETING		
PRESUPUESTO	\$ 12.000.000	
Metodo	% Del Presupuesto	Valor (COP)
Publicidad en redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok Ads)	35%	\$ 4.200.000
Google Ads (búsqueda y display)	20%	\$ 2.400.000
Publicidad local (radio, prensa digital, alianzas con empresas de transporte)	15%	\$ 1.800.000
Diseño gráfico, video y contenido audiovisual	10%	\$ 1.200.000
Gestión de redes y community manager	10%	\$ 1.200.000
Eventos de lanzamiento y activaciones (terminales, universidades)	10%	\$ 1.200.000
TOTAL ANUAL	100%	\$ 12.000.000

Fuente: elaboración propia

Costo de membresía

Para determinar el valor de la membresía anual de la aplicación se realizó un análisis integral en el que se consideraron los costos operativos del proyecto, la estructura de precios del mercado digital, la capacidad adquisitiva del público objetivo y la relación costo–beneficio para el usuario. Como resultado, se estableció una tarifa de 20.000 COP, siendo un valor accesible, competitivo y coherente con la propuesta de valor de la aplicación.

En primer lugar, este valor permite cubrir de manera proporcional los costos asociados a la operación de la plataforma, incluyendo hosting, servidores, mantenimiento, monitoreo, seguridad digital, actualizaciones y soporte técnico. Aunque estos costos representan una inversión significativa para garantizar un servicio estable y en tiempo real, se decidió dividirlos entre la base proyectada de usuarios para fijar una tarifa justa sin comprometer la sostenibilidad financiera del proyecto.

En segundo lugar, se realizó un análisis del comportamiento de precios de aplicaciones similares y de servicios digitales utilizados por el mismo segmento de usuarios. Se identificó que las tarifas anuales oscilan entre 12.000 y 30.000 COP. Al ubicar la membresía de nuestro proyecto en el rango medio, se busca maximizar la adopción en el mercado, especialmente teniendo en cuenta que en la zona de Sabana Centro gran parte de la población depende del transporte público y valora alternativas de bajo costo.

Por lo tanto, el precio propuesto puede percibirse como asequible y razonable frente al beneficio recibido, considerando que el valor mensual estimado de la membresía equivaldría a 1.666 COP, menos de lo que cuesta una tarifa mínima de transporte público. Esto reduce las barreras de entrada, fortalece la competitividad y aumenta la posibilidad de alcanzar la proyección de usuarios en el primer año.

Finalmente, este valor permite que la membresía contribuya a sostener a largo plazo los ingresos financieros necesarios para las ampliaciones de servicios, la optimización de los algoritmos de rutas y el desarrollo de nuevas funcionalidades para los usuarios. De esta forma, la tarifa no solo es económicamente viable, sino que también aporta al crecimiento y consolidación de la plataforma.

Análisis Financiero

Para evaluar si la aplicación es un proyecto viable económicamente, se realizó un análisis financiero con una proyección a cinco años. Este análisis incluye la construcción de un flujo de caja, el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Estos indicadores permiten entender si la aplicación será capaz de cubrir sus costos, recuperar la inversión inicial y generar valor con el paso del tiempo.

Datos utilizados

Para realizar la proyección financiera se tuvieron en cuenta varios elementos clave. En primer lugar, el valor de la membresía se fijó en \$15.000 COP y se estimó que en el primer año se contará con 5.002 usuarios, con un crecimiento anual del 2%. Este crecimiento se aplicó tanto al número de usuarios como a los costos variables del proyecto, como hosting, wifi y mantenimiento, ya que estos gastos tienden a aumentar conforme crece el uso de la aplicación.

Además, se utilizó el IPC de octubre de 2025 (5,51%) (dato tomado del banco de la república), para actualizar los costos legales, ya que este tipo de gastos generalmente varía de acuerdo con la inflación del país. Para el descuento de los flujos se aplicó la tasa de interés de colocación del Banco de la República, que para noviembre de 2025 se ubicaba en 13,98%. Esta tasa se usa porque representa el costo de oportunidad del dinero y funciona como referencia para saber si un proyecto ofrece una rentabilidad aceptable. (Banco de la Republica de Colombia, 2025)

El uso de estas tasas permite construir un escenario financiero realista, basado en las condiciones económicas de Colombia y en el comportamiento esperado del proyecto.

Importancia del flujo de caja.

El flujo de caja proyectado durante cinco años permite observar cómo evolucionan los ingresos y los costos año a año. A través de esta proyección se puede identificar claramente, cuándo la aplicación empieza a generar excedentes, qué tan rápido crecen los ingresos, si los costos se mantienen en un nivel adecuado, y si el proyecto tiene la capacidad de sostenerse y escalar.

Gracias a esta herramienta se pudo determinar que la aplicación tiene un comportamiento financiero positivo y equilibrado a partir del primer año operativo.

VPN

El Valor Presente Neto (VPN) es un indicador que convierte los flujos futuros de dinero a valor actual, usando la tasa de descuento. Esto sirve para saber si los ingresos futuros compensan la inversión y los costos del proyecto.

Si el VPN es positivo, significa que el proyecto genera valor. Si es negativo, el proyecto no es conveniente. En el caso de la aplicación, el resultado fue de un VPN igual a \$78.698.974,95 COP. Este valor es claramente positivo, lo cual indica que, después de descontar los costos y considerar la tasa del Banco de la República, el proyecto genera un excedente importante y contribuye a crear valor desde una perspectiva financiera.

TIR

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa a la que los flujos futuros hacen que el VPN sea igual a cero. En otras palabras, mide directamente la rentabilidad del proyecto. Si la TIR es mayor que la tasa de descuento (13,98%), el proyecto es rentable. El resultado obtenido fue TIR igual a 85%. Esta cifra muestra que el proyecto tiene una rentabilidad extremadamente alta en comparación con el costo de oportunidad del dinero, esta cifra es tan elevada debido a los montos bajos de inversión inicial y al crecimiento proyectado de los ingresos, confirma que el proyecto genera valor y es financieramente atractivo.

Interpretación general de resultados

Los flujos de caja proyectados muestran que, aunque el año inicial presenta un valor negativo debido a la inversión, desde el primer año operativo el proyecto empieza a generar flujos positivos. Estos flujos crecen año tras año, pasando de un flujo neto cercano a \$1,2 millones en el primer año operativo a más de \$80 millones en el quinto año.

El VPN positivo confirma que los ingresos del proyecto superan ampliamente los costos cuando se descuentan al valor presente, lo cual, valida la inversión y la TIR, siendo muy alta, indica que el proyecto es financieramente atractivo y tiene potencial de generar beneficios importantes en los próximos años.

En conclusión, estos resultados muestran que la aplicación es un proyecto viable, sostenible y con potencial de crecimiento, especialmente considerando el aumento del 2% anual en usuarios y la estructura de costos eficiente que se proyecta mantener durante los cinco años analizados.

TABLA 17 DATOS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS FINANCIERO

DATOS UTILIZADOS	
Valor membresia	\$ 15.000
Poblacion	5.002
Proyeccion de crecimiento anual	2%
IPC (Octubre 2025)	5,51%
Tasa de interes de colocacion Banco de la republica(16/Nov/2025)	13,98%

Fuente: elaboración propia, datos sacados del (Banco de la Republica de Colombia, 2025)

TABLA 18 ANÁLISIS FINANCIERO VPN Y TIR

ANALISIS FINANCIERO VPN y TIR						
Item	año 0	año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hosting y servidores	\$ 17.260.367	\$ 17.605.574	\$ 17.957.686	\$ 18.316.839	\$ 18.683.176	\$ 19.056.840
Mantenimiento y soporte tecnico	\$ 4.315.092	\$ 4.401.394	\$ 4.489.421	\$ 4.579.210	\$ 4.670.794	\$ 4.764.210
Licencias y servicios	\$ 9.733.000	\$ 933.000	\$ 984.408	\$ 984.408	\$ 984.408	\$ 984.408
Publicidad y marketing digital	\$ 12.000.000	\$ 12.661.200	\$ 13.358.832	\$ 14.094.904	\$ 14.871.533	\$ 15.690.954
arrendamiento	\$ 48.000.000	\$ 50.644.800	\$ 53.435.328	\$ 56.379.615	\$ 59.486.132	\$ 62.763.818
wifi	\$ 2.400.000	\$ 2.532.240	\$ 2.671.766	\$ 2.818.981	\$ 2.974.307	\$ 3.138.191
Total egresos	\$ 93.708.459	\$ 88.778.208	\$ 92.897.442	\$ 97.173.957	\$ 101.670.350	\$ 106.398.421
Ingresos	\$ 75.030.000,00	\$ 90.036.000,00	\$ 108.043.200,00	\$ 129.651.840,00	\$ 155.582.208,00	\$ 186.698.649,60
Total ingresos	\$ 75.030.000,00	\$ 90.036.000,00	\$ 108.043.200,00	\$ 129.651.840,00	\$ 155.582.208,00	\$ 186.698.649,60
Total flujo	-\$ 18.678.458,50	\$ 1.257.792,33	\$ 15.145.757,65	\$ 32.477.882,93	\$ 53.911.858,12	\$ 80.300.228,69

VPN	\$ 78.698.974,95
TIR	85%

Fuente: elaboración propia

Conclusión

Como conclusión se decide elegir un modelo de ingresos mixto mediante las estrategias de alianza que sería la fuente clave junto con publicidad que son ingresos adicionales y servicios premium que generan rentabilidad a largo plazo. Incluir estas estrategias en el modelo de negocios mixto resultara en la aseguración de sostenibilidad, diversificación y crecimiento regional asegurando un plan para ingresos y brindando una buena experiencia a los usuarios.

Junto con el análisis detallado en los costos que incluye hosting, licencias, marketing y personal, se realizó una proyección de usuarios basándose en datos poblacionales y movilidad lo cual resultó en resultados positivos con un Valor Presente Neto (VPN) de \$177.685.041 COP y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 1032% lo cual demuestra que el proyecto además de ser viable, también es altamente rentable. Este capítulo permite visualizar y corroborar que este proyecto de la aplicación es un negocio sólido con una gran rentabilidad y crecimiento sostenido

Conclusión general

Este trabajo permitió ahondar en el tema de la movilidad en la región de Sabana Centro e identificar de manera clara las principales problemáticas que este sector tiene y como afectan a la población en general en su vida diaria. Entre los principales desafíos evidenciados se destacan la congestión vehicular, largos tiempos de espera, poca cobertura de la demanda, evasión de tarifas, poca información sobre rutas. Todos estos desafíos no solo repercuten en la calidad del servicio de manera negativa, sino que además perjudican a los habitantes del sector en su productividad, seguridad y bienestar resultando en una disminución en la calidad de vida.

Mediante un estudio descriptivo y exploratorio que incluyó encuestas y entrevista se logra obtener una visión más amplia y completa desde la perspectiva tanto de usuarios como de conductores confirmando la existencia de las diversas problemáticas relacionadas al transporte y una fuerte aceptación frente a una solución tecnológica a esta problemática. Sabana Centro es una región digitalmente activa y las personas que más usan este servicio son adultos entre 20 y 40 años propensos al uso de aplicaciones móviles lo cual genera una

buena visión frente a la adopción de una herramienta innovadora tecnológica que mejore la logística y optimice los procesos que ocurren en el transporte público de esta región.

Se propone la implementación de una aplicación móvil dual para usuarios y conductores que integre funciones y características clave para combatir las deficiencias de este sistema como lo son la geolocalización, pasarela de pagos, pasarela de pagos, consulta de buses, planificación de trayectos y sistema de notificaciones. Esta solución no solo responde a las necesidades de la población frente a las deficiencias, sino que a su vez optimiza la logística de las empresas de transporte e implementa principios de movilidad inteligente y transformación digital.

Finalmente, la viabilidad del proyecto se afirma con un modelo de negocio sostenible y diversificado mediante la integración de diversas estrategias de monetización como lo es alianzas comerciales B2B, membresías y publicidad contextual asegurando una rentabilidad a largo plazo; esto respaldado por un robusto análisis financiero y de costos que proyecta una alta rentabilidad en los primeros 5 años. La implementación de este proyecto representa un paso importante en la transformación y modernización del sector de transporte en Sabana Centro mejorando la movilidad regional, impulsando la eficiencia operativa, la calidad de vida de los habitantes y fomentando la innovación tecnológica y la adopción de soluciones sostenibles en un sector muy relevante para el desarrollo socioeconómico de la región.

Bibliografía

- Adjust. (2024). *The app monetization guide: Boosting and diversifying revenue streams*. Obtenido de The app monetization guide: Boosting and diversifying revenue streams: <https://www.adjust.com/resources/guides/app-monetization/>
- colombia, S. f. (2023). *Reporte de Inclusión Financiera 2023: avances y retos en Colombia*. Obtenido de Reporte de Inclusión Financiera 2023: avances y retos en Colombia: <https://www.superfinanciera.gov.co/publicaciones/10115193/reporte-de-inclusion-financiera-2023-avances-y-retos-en-colombia/>
- Davis, F. (1989). *Technology Acceptance Model*.
- Martínez, L. (21 de 02 de 2025). *Entre 90 y 120 minutos se tarda una persona en movilizarse entre Bogotá y la Sabana*. Obtenido de Entre 90 y 120 minutos se tarda una persona en movilizarse entre Bogotá y la Sabana: <https://www.larepublica.co/economia/entre-90-y-120-minutos-se-tarda-una-persona-en-movilizar-se-entre-bogota-y-la-sabana-4068676>
- Orjuela, E. A. (01 de 06 de 2020). *DIAGNOSTICO+PROVINCIAL.pdf*. Obtenido de DIAGNOSTICO+PROVINCIAL.pdf: https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/81332b1b-51d6-4ef7-822e-16719b0d0cf0/DIAGNOSTICO+PROVINCIAL+DEFINITIVO_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nlN-HNm
- Park. (01 de 08 de 2024). *Top Monetization Strategies for B2B Mobile Apps*. Obtenido de Top Monetization Strategies for B2B Mobile Apps: <https://www.silkcommerce.com/b2b/top-monetization-strategies-for-b2b-mobile-apps/>
- Sabana, U. d. (10 de 08 de 2020). *Sabana Centro Cómo Vamos*. Obtenido de Sabana Centro Cómo Vamos: <https://www.unisabana.edu.co/noticias/al-dia/sabana-centro-como-vamos>
- sabana, U. d. (23 de 08 de 2024). *Movilidad en la región Sabana Centro: retos y oportunidades a corto plazo*. Obtenido de Movilidad en la región Sabana Centro: retos y oportunidades a corto plazo: <https://www.unisabana.edu.co/noticias/al-dia/movilidad-en-la-region-sabana-centro-retos-y-oportunidades-corto-plazo>
- Sánchez, G. R. (06 de 03 de 2025). *Conoce desde tu celular ubicación de rutas TransMilenio y el tiempo de llegada*. Obtenido de Conoce desde tu celular ubicación de rutas TransMilenio y el tiempo de llegada: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/como-ubicar-ruta-de-transmilenio-bogota-y-tiempo-aproximado-de-llegada>
- Sojos, F. S. (2018). *Funcionalidades fundamentales para la creación de una aplicación móvil orientada a usuarios del transporte público*. Obtenido de Funcionalidades fundamentales para la creación de una aplicación móvil orientada a usuarios del transporte público: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p25.pdf>
- VALBUENA, L. (15 de 06 de 2024). *Las claves para destrabar la movilidad en municipios de Sabana Centro*. Obtenido de Las claves para destrabar la movilidad en municipios de Sabana

Centro: <https://www.eltiempo.com/bogota/mal-estado-del-pavimento-y-congestion-lo-que-mas-afecta-la-movilidad-en-sabana-centro-3352435>

Venkatesh, V. (2003). *Unified theory of acceptance and use of technology*.