

**Prototipo de aplicación app, apoyado en patrones de software y aplicativos móviles,
para el servicio de transporte público tipo taxi.**

Uriel Quecán Martínez

Asesor

Javier Medina Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Maestría en Gestión de Infraestructura Tecnológica

2024

Dedicatoria

Este proyecto de grado va dedicado para mi familia, mi esposa e hijos que siempre me acompañaron en el desarrollo día a día de este trabajo, teniendo que sacar tiempo en familia para poder cumplir con estos deberes profesionales. Agradezco a mi padre, quien siempre me ha estado apoyando en cada propósito y actividad de mi vida, siendo esa pieza fundamental para que pueda conseguir este logro profesional.

Agradecimientos

Al realiza este proyecto de grado de la maestría de gestión TI del UNAD, agradezco a mi familia por ser ese apoyo moral y emocional en todos los momentos en donde sentí la carga laboral, educativa y personal, siendo ellos ese motor e impulso para no desfallecer y lograr cumplir con este logro profesional en mi vida. Agradezco a mi papá, por ser esa imagen y persona para seguir en el ámbito profesional y personal, inculcándome desde temprana edad el interés por ir avanzando poco a poco en todos los niveles educativos.

Resumen

La realización de este trabajo de grado para la Maestría de Gestión en TI, consistente en la realización de un proyecto de investigación aplicada para un prototipo de aplicación app, apoyado en patrones de software y aplicativos móviles, para el servicio de transporte publico tipo taxi, con el fin de poder aplicar y ejecutar todos los cursos vistos a lo largo de toda la Maestría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Dando desarrollo a este trabajo se podrá validar la experiencia de usuario en dispositivos móviles para acceso al transporte público tipo taxi en la ciudad de Yopal, Casanare, en razón al déficit de tecnologías de la información actuales con las que cuenta esta ciudad capital. De esto modo y en busca de poder incorporar este tipo de aplicaciones en la región, este proyecto de investigación aplicada será la puerta de entrada para futuros emprendimientos y aplicaciones que ayuden a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de esta región, llegando al punto en que Yopal este a la vanguardia de tecnologías de la información. Con el desarrollo de este trabajo no solo el sector de transporte público de la ciudad se beneficiaría, toda la ciudadanía y otros sectores económicos y sociales de la región entrarían a beneficiarse ya que en estos se lograría adoptar e implementar este tipo de proyectos.

Palabras clave: Prototipo, aplicación, patrones de software, aplicativos móviles, taxi.

Abstract

The realization of this degree work for the Master's Degree in IT Management, consisting of the realization of an applied research project for a prototype of an app application, supported by software patterns and mobile applications, for the taxi-type public transport service, in order to be able to apply and execute all the courses seen throughout the Master's Degree of the National Open and Distance University (UNAD).

By developing this work, it will be possible to validate the user experience on mobile devices for access to taxi-type public transport in the city of Yopal, Casanare, due to the deficit of current information technologies in this capital city. In this way, and in order to incorporate this type of application in the region, this applied research project will be the gateway for future ventures and applications that help improve the quality of life of the citizens of this region, reaching the point where Yopal is at the forefront of information technologies. With the development of this work, not only the city's public transport sector would benefit, but all citizens and other economic and social sectors in the region would benefit since these would be able to adopt and implement this type of project.

Keywords: Prototype, application, software patterns, mobile applications, taxi.

Tabla de Contenidos

Al realiza este proyecto de grado de la maestría de gestión TI del UNAD, agradezco a mi familia por ser ese apoyo moral y emocional en todos los momentos en donde sentí la carga laboral, educativa y personal, siendo ellos ese motor e impulso para no desfallecer y lograr cumplir con este logro profesional en mi vida. Agradezco a mi papá, por ser esa imagen y persona para seguir en el ámbito profesional y personal, inculcándome desde temprana edad el interés por ir avanzando poco a poco en todos los niveles educativos. Resumen		3
Introducción		13
Problema de Investigación		14
Planteamiento del Problema		14
Formulación del Problema		21
Alcance y Límites del Proyecto		21
Objetivos		24
Objetivo General		24
Objetivos Específicos		24
Justificación		25
Marco de Referencia		27
Antecedentes		27
Marco Conceptual y Teórico		29
Herramientas TI en el Sector de Movilidad y Transporte		29
<i>Resumen General del Uso de Internet a Través de Dispositivos Móviles</i>		29
Transporte Publico		30
Calidad de Servicio		31
Experiencia de Usuario		32
Sector social y económico Yopal, Casanare		33
Análisis Diagnostico		35
Encuesta		35
Técnicas de Análisis		36

	7
Muestreo Estratificado	36
Tipos de Variables	37
Técnicas de Recolección de Información	38
Marco Tecnológico	41
Patrones de Software.....	41
Patrones de Diseño de Software	41
Modelo-Vista-Controlador (MVC).....	42
Patrones de Diseño y Arquitecturas de Software.....	44
Dispositivos Móviles	46
Tecnologías de la Información (TIC)	47
Aplicaciones Móviles.....	47
Prototipo.....	49
Ingeniería de Software	49
Diseño de Software	49
Enfoque de Investigación.....	50
Lenguaje Modelado Unificado	51
App Inventor	52
Diseño Metodológico.....	54
Enfoque	54
Diseño de Investigación.....	54
Procedimiento	55
Hipótesis	56
Variables (Dependientes e Independientes, Operalización de las Mismas)	56
Población y Muestra	58
Técnicas de Recolección de Información Utilizadas	59
Diagnostico	65
Diseño y Prototipo	89
Análisis de Diseño	91
Modelo-Vista-Controlador (MVC), Aplicada al Proyecto	92
Sustentación MVC	94
Análisis diagnóstico para la Determinación de los Requerimientos del Prototipo	95
Requerimientos (Requisitos y Características del Prototipo)	106

	8
Requerimientos	106
Diagrama de Secuencia.....	110
Registro	110
Solicitar Servicio de Transporte.....	112
Diagrama de Calificación	114
Pagar el Servicio	115
Consulta de Ruta	117
Diagrama caso de uso, Desarrollo Proyecto	118
Requisitos.....	119
Desarrollo del Prototipo.....	124
Evaluación de la Calidad del Prototipo.....	154
Limitaciones.....	173
Conclusiones	176
Referencias Bibliográficas	178
Apéndices.....	190
Apéndice A	190
<i>Encuesta elaborada</i>	190

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Variables Trabajo de Investigación</i>	57
Tabla 2 <i>Concepto, Categoría y Definición Proyecto</i>	98

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Promedio de Medios de Movilidad Internacional Año 2018</i>	16
Figura 2 <i>Espina de Pescado, Problemática a Tratar</i>	20
Figura 3 <i>Crecimiento Digital: Enero 2020 vs Enero 2021</i>	25
Figura 4 <i>Resumen General del Uso de Internet a Través de Dispositivos Móviles</i>	29
Figura 5 <i>Transporte Urbano de Pasajeros I Trimestre 2022</i>	30
Figura 6 <i>PIB Casanare por Rramas de Actividad</i>	34
Figura 7 <i>Posesión de Dispositivos</i>	46
Figura 8 <i>Uso Regular Aplicaciones Móviles</i>	48
Figura 9 <i>Interfaz Encuesta Aplicada.</i>	66
Figura 10 <i>Primer Pregunta Encuesta.</i>	67
Figura 11 <i>Segunda Pregunta Encuesta</i>	69
Figura 12 <i>Tercera Pregunta Encuesta</i>	71
Figura 13 <i>Cuarta Pregunta Encuesta.</i>	73
Figura 14 <i>Quinta Pregunta Encuesta.</i>	75
Figura 15 <i>Sexta Pregunta Encuesta</i>	77
Figura 16 <i>Septima Pregunta Encuesta</i>	78
Figura 17 <i>Octava Pregunta Encuesta</i>	81
Figura 18 <i>Novena Pregunta Encuesta.</i>	83
Figura 19 <i>Decima Pregunta Encuesta.</i>	85
Figura 20 <i>Diagrama de Flujo (UML) Proyecto</i>	103
Figura 21 <i>Diagrama de Procesos Proyecto</i>	105
Figura 22 <i>Diagrama de Clases</i>	110

	11
Figura 23 <i>Diagrama de Secuencia Registro</i>	111
Figura 24 <i>Diagrama de Secuencia de Servicio de Transporte</i>	112
Figura 25 <i>Diagrama de Secuencia de Servicio de Calificación</i>	114
Figura 26 <i>Diagrama de Secuencia de Servicio de Servicio</i>	116
Figura 27 <i>Diagrama de Secuencia de Ruta del Servicio</i>	117
Figura 28 <i>Diagrama Caso de Uso</i>	119
Figura 29 <i>Diagrama de Uso de Caso (UML), Proyecto</i>	123
Figura 30 <i>Borrador Físico</i>	126
Figura 31 <i>Borrador Físico</i>	127
Figura 32 <i>Borrador Físico</i>	128
Figura 33 <i>Borrador Físico</i>	128
Figura 34 <i>Proyecto App Inventor</i>	130
Figura 35 <i>Desarrollo de la Aplicación</i>	133
Figura 36 <i>Pantalla de Bienvenida</i>	134
Figura 37 <i>Diagrama de Bloques Inventor Programación</i>	135
Figura 38 <i>Componente Principal Mapa</i>	136
Figura 39 <i>Función de Seguimiento</i>	137
Figura 40 <i>Estructura de Notificación de Viaje</i>	138
Figura 41 <i>Pantalla de Bienvenida / Inicio</i>	140
Figura 42 <i>Pantalla de Usuario</i>	142
Figura 43 <i>Solicitud de Viaje</i>	142
Figura 44 <i>Usuario Existente</i>	143
Figura 45 <i>Interfaz de Términos y Condiciones / Ayuda</i>	144

	12
Figura 46 <i>Pantalla Principal para Conductores</i>	146
Figura 47 <i>Sesión y Bienvenida del Conductor</i>	147
Figura 48 <i>Interfaz Esperando Solicitud de Viaje</i>	148
Figura 49 <i>Viaje Aceptado</i>	149
Figura 50 <i>Calificación del Servicio para Usuario</i>	150
Figura 51 <i>Calificación del Servicio para Conductor</i>	151

Introducción

¿En qué medida el diseño de un prototipo permitirá el mejoramiento de la experiencia de usuario en el acceso a los servicios de transporte público, usando patrones de software y aplicativos móviles, para las empresas de taxi en la ciudad de Yopal, Casanare?, esta será la pregunta que se va a trabajar en el desarrollo de este artículo, con el fin de dar desarrollo y continuidad al trabajo de grado de la Maestría de Gestión en TI. De esta forma, aplicando toda la información y enseñanzas que se tuvieron a lo largo de cada uno de los cursos realizados en esta maestría, toda esta información se lograra agrupar y entender, conceptos tales como la gestión de proyectos, arquitecturas de tecnologías de la información, emprendimiento y tendencias disruptivas.

Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

Dando continuidad al desarrollo de la humanidad a lo largo de los años y sus diferentes épocas, existe la necesidad de evolucionar y generar actualizaciones en los diferentes sectores de cada país y sus respectivas ciudades, por lo cual, a medida del tiempo este progreso dependía de solucionar los problemas de movilidad de sus ciudadanos, quienes en su mayoría no contaban con medios propios para trasladarse de un lugar a otro, sino que solo tenían como opción el caminar; por esta razón y de acuerdo con López (2018), para el año de 1662 en la capital de Francia, inicio este desarrolló a través de un sistema de transporte urbano, ayudando a esta necesidad que se evidenciaba en esta época y que a través de unos carruajes con unas rutas fijas, tarifas y horarios regulares lograron solventar esta necesidad.

Por lo anteriormente mencionado, continuando con la evolución y desarrollo, llega la época de los vehículos, estos mismos que disponen de motores de combustión interna siendo otro medio de transporte y movilidad en su época, pero que debido a sus costos no eran accesibles para los ciudadanos de escasos recursos, razón por la cual empiezan a salir medios de transporte público masivo como lo fueron los tranvías, siendo estos los primeros cimientos o bases, para los medios de transporte que se conocen y se tienen en la actualidad.

De esta manera y de acuerdo con lo descrito por Facua (2020), se tiene como definición del transporte público lo siguiente: sistema integral de medios de transporte de uso generalizado, capaz de dar solución a las necesidades de desplazamientos de las personas. Por esta razón y enfocando este tema en los taxis y las plataformas móviles que ofrecen este tipo de servicios de transporte público, se tiene la siguiente definición de los vehículos tipo taxi “un medio de transporte con tarifas reguladas que consiste en un vehículo de transporte con conductor que

ofrece servicios de transporte de una persona o un grupo pequeño de pasajeros dirigidos a igual o diferentes destinos por contrato o dinero” (Sutori, s.f.). teniendo como característica principal, que este tipo de vehículos dependen de un conductor, su respectivo respaldo de la empresa en la que estén matriculados y los entes de regulación de estos medios de transporte.

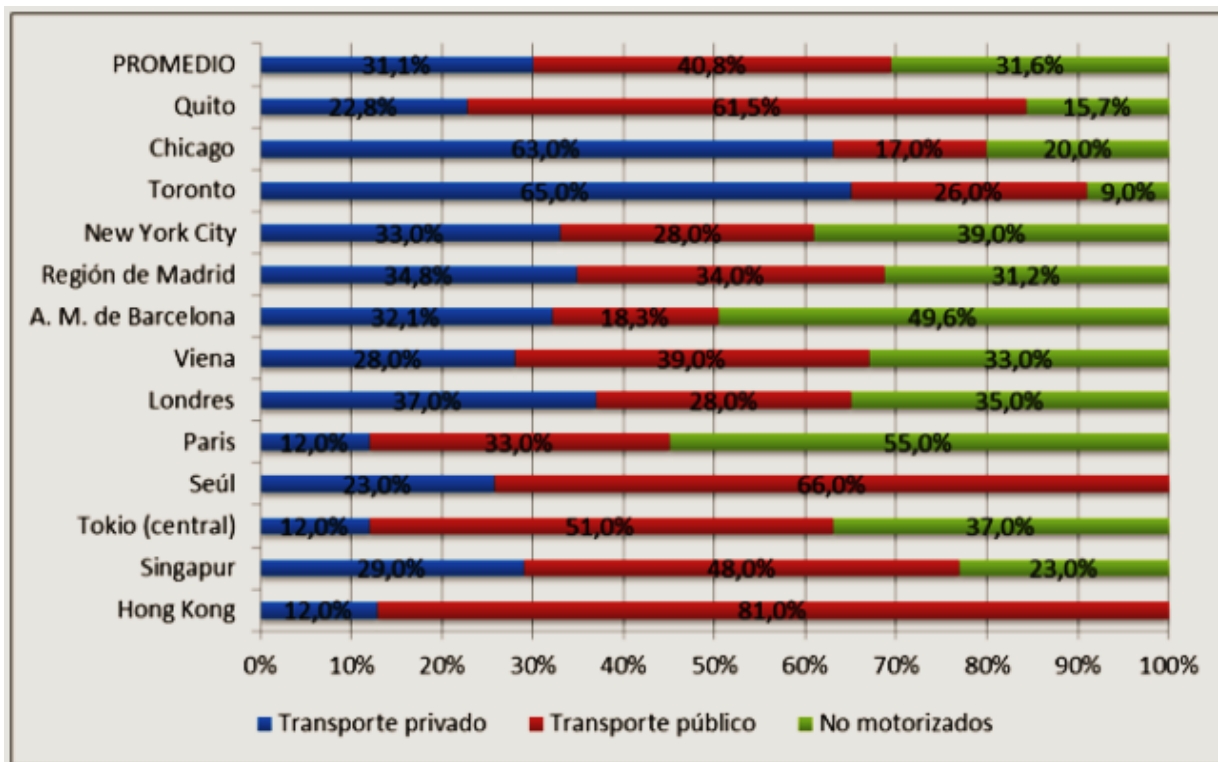
De esta forma y continuando con la situación que se tiene actualmente con el servicio de taxi, siendo una de las problemáticas de este servicio la alta demanda de usuarios que hacen uso de este tipo de servicios de transporte público, la falta de calidad en la prestación de este y la carencia de tendencias disruptivas en pro de evolucionar en la prestación de este servicio a esa gran cantidad de usuarios, surgen las nuevas plataformas móviles digitales que prestan este servicio público, teniendo como principal representante la aplicación de UBER, “su oferta de valor fue usar una aplicación que se convirtiera en una alternativa para desplazarse por las grandes ciudades de forma rápida, programada y más barata que un taxi” (Arreola, s.f.), es de esta forma que cualquier persona en el mundo con acceso a un dispositivo móvil y una conexión de internet estable, tendrá la capacidad y accesibilidad de obtener y poder hacer uso de este tipo de servicios, con tan solo un click.

De esta manera, posterior a esta incursión de UBER, la sociedad, programadores, desarrolladores, emprendedores y demás personajes involucrados en este tipo de desarrollos, empiezan a aparecer y lanzar en las diferentes plataformas otras aplicaciones móviles similares, convirtiéndose en un escenario competitivo en este sector del transporte público, donde según Galvis (2017), a lo largo de los años en las diferentes ciudades capitales, este tipo de transporte público individual de pasajeros tuvo como principal actor el gremio de los taxistas figura 1, pero a pesar de esto, estas nuevas opciones de prestación de este servicio empiezan a equilibrar la

balanza y generando un gran impacto en el mercado y sector de la prestación de este tipo de servicio público.

Figura 1

Promedio de Medios de Movilidad Internacional Año 2018



Nota. Porcentaje promedio de medios de transporte privado, público y no motorizado en diferentes ciudades del mundo, año 2018. Tomado de Revista Espacios.

Por todo lo anterior descrito, se puede apreciar en la figura 1, se organizan y se comparan los porcentajes de reparto modal, teniendo como promedio un 31.1% de uso del transporte privado, un 40.8% para el uso del transporte público y 31.6% para el uso de transporte no motorizados (a pie o bicicleta), resaltando ciudades como Chicago (63%) y Toronto (65%) donde

predomina el uso de transporte privado y así mismo la ciudad de Hong Kong predominando en el uso de transporte público con un 81%.

Teniendo como referencia lo anteriormente revisado, se aterriza esta problemática en el país, donde según Osorio (2018) las plataformas tecnológicas de transporte público en Colombia, como UBER, Cabify, DIDI e INDRIVER, han introducido una dinámica virtual en el mercado nacional en los últimos años. Estas aplicaciones ofrecen a los usuarios un servicio cómodo, seguro y económico, marcando una tendencia disruptiva en comparación con los vehículos tipo taxi. Su organización y esquema de trabajo se basan en lo virtual, mejorando la calidad del servicio y reduciendo las tarifas tradicionales del transporte público."

De esta manera, debido a que surge esta aparición de nuevas alternativas de acceso a este tipo de servicio público fue de manera repentina y directa, trajo consigo un sinnúmero de preguntas, legislaciones, normativas y demás que no se realizaron en su momento e hicieron que se generara esa disputa entre estas plataformas y el taxi convencional "cuestionan la legalidad del servicio que se ofrece mediante aplicación (app). La razón: a pesar de que el desarrollo tecnológico está avalado por el MinTIC, el hecho de que se preste un servicio público en vehículos particulares es ilegal ante los ojos del Ministerio de Transporte" García (2019), generando de esta forma la controversia ante la parte que consideran que esta nueva alternativa no es ilegal, "solo que no cuentan con una regulación expresa ni ajustada a las nuevas realidades sociales" Osorio (2018).

De igual forma, ante esta controversia salen a la luz pública las ventajas y desventajas que existen en este sector del transporte público en Colombia, según García (2019) teniendo dos actores principales sobre la mesa con diferentes características que hacen la diferencia notoria e intransigente el uno del otro.

Por un lado, el servicio tipo taxi convencional, con una calidad de servicio al usuario final en promedio regular, un costo del servicio estandarizado por el gremio que los identifica y una serie de carencias de las que los usuarios del común están acostumbrados y abnegados a obtener cada vez que requieran hacer uso de este. Del otro lado se tiene la opción de acceder a este tipo de servicio mediante las diferentes plataformas digitales existentes en el país, trayendo consigo una nueva alternativa, uso de las tecnologías de la información, mejoras en la calidad del servicio, uso racional y equitativo en el análisis de precio vs calidad, siendo notorio y evidente este cambio a la hora de prestar y optar por el uso de este tipo de servicio público, por ejemplo en el caso de UBER “la aplicación contribuyó al país con 34 mil millones de pesos por concepto de IVA en enero de 2019” Leal (2019).

Se encuentra que es importante el aprovechamiento de plataformas digitales ante la necesidad del desarrollo de innovaciones, como se menciona “Numerosos trabajos centrados en la creatividad de los individuos han resaltado la necesidad de analizar el contexto en que el acto creativo se desarrolla, especialmente en el caso de las organizaciones”, Moreno y Munuera (2014), es con esta frase que se evidencia la carencia de este tipo de aplicaciones móviles digitales en la actualidad, aplicada a varios sectores, por lo cual, la ciudad de Yopal, Casanare, siendo una ciudad capital del país no es ajena a esta problemática y necesidad de aplicación de este tipo de tecnologías en los diferentes sectores, tales como la ganadería, agricultura y el manejo de hidrocarburos, “La palma de aceite es el principal cultivo permanente del departamento. A su vez, el arroz es el cultivo transitorio más representativo”, Min Agricultura (2021).

Es por lo anterior, que, al centrar todos sus presupuestos y esfuerzos en estos sectores, otros de estos no son tenidos en cuenta, tal cual ocurre con el sector del transporte público en la

ciudad, el cual está justificado en el parque automotor de colectivos públicos y los taxis de la ciudad, quedando el usuario del común y del día a día, solo con estas dos opciones a escoger. En razón a que es notoria en la ciudad esta carencia de tendencias disruptivas, innovación y uso de las TIC, este viene siendo el resultado de esa falta de apoyo, respaldo y acompañamiento a los emprendimientos, sector académico y sector social, los cuales, al tener esta insuficiencia y respaldo, continúan hoy en día estando en ese bucle de complacencia.

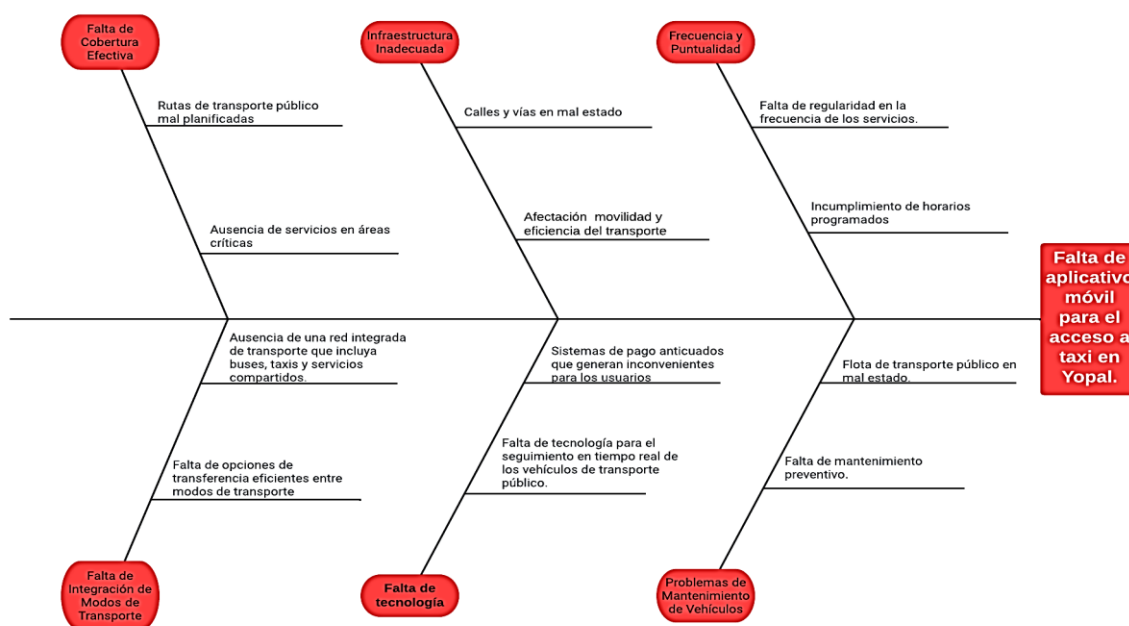
A pesar del informe de Coyuntura Económica del 2020 suministrado por la Cámara de Comercio, Casanare tiene el Producto Interno Bruto per cápita más alto del país con 38 millones de pesos, desaprovechando de esta forma el uso de las TIC en el crecimiento y desarrollo del departamento, aterrizando esta problemática en la falta de una aplicación o herramienta digital para que los ciudadanos puedan acceder a un servicio de transporte público de buena calidad y buen precio.

Finalmente y considerando lo anterior, “El ministro de Comercio, Industria y Turismo, José Manuel Restrepo Abondano, destacó que el departamento del Casanare contará con el apoyo de iNNpulsa y el PTP, como sucedió en el 2018, para apoyar la diversificación productiva de la región, principalmente de sectores agroindustriales y a mejorar la competitividad de los segmentos del turismo que hay en ese territorio”, Min CIT (2019) de acuerdo a esta afirmación, la ciudad de Yopal quien se destaca a nivel del departamento, al incentivar e incrementar el uso de este tipo de apoyos, tratados y adaptación tecnologías de la información en los diferentes sectores sociales y económicos, incrementaría su PIB, Producción Industrial, Importaciones, Exportaciones, Turismo, Disminución del desempleo, entre otros, siendo esta una ventana a las tendencias disruptivas que debe de adoptar la ciudad, con el único fin de mejorar y garantizar una calidad de vida estable y digna a sus habitantes.

En conclusión, a todo lo anteriormente tratado, en la figura 2 se aprecia la espina de pescado, donde se plasma una a una las circunstancias por las cuales la ciudad de Yopal carece de una aplicación móvil para el acceso al servicio de transporte publico tipo taxi, siendo este el punto de partida para sustentar y respaldar la elaboración del presente proyecto de grado de la maestría de Gestión de TI.

Figura 2

Espina de Pescado, Problemática a Tratar



Nota. Elaboración de espina de pescado con cada uno de los ítems que se relacionan en la falta de un aplicativo móvil para el acceso a taxi en Yopal. Elaboración propia.

Formulación del Problema

¿En qué medida el diseño de un prototipo permitirá el mejoramiento de la experiencia de usuario en el acceso a los servicios de transporte público, usando patrones de software y aplicativos móviles, para las empresas de taxi en la ciudad de Yopal, Casanare?

Alcance y Límites del Proyecto

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han dejado de ser una curiosidad tecnológica exclusiva de algunos pocos para convertirse en una herramienta esencial para el desarrollo de los países. Como lo confirman varios estudios, el desarrollo de la industria TIC y la masificación del uso de Internet conlleva importantes beneficios sociales y económicos. Este impacto es especialmente importante en los países en vías de desarrollo, MinTIC, 2010. Teniendo en cuenta esta información, la carencia de uso de tecnologías de la información puede estar soportado por la falta y acceso al servicio de internet en relación con la tasa de pobreza, siendo este un detonante y punto para tener en cuenta en el desarrollo tecnológico que ostenta el país.

Colombia está acelerando cada vez más rápido en materia del uso de tecnologías de información. Los países de Latinoamérica, sobre todo Colombia, han sido capaces de dar nuevos pasos en la implantación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), Portafolio.co. Febrero 13 de 2012, por esta razón surge este emprendimiento, justificado y necesario ante la carencia en esta ciudad capital de una aplicación para poder acceder al servicio de transporte publico tipo taxi, se realizará un prototipo APP en dispositivos móviles para acceder al servicio taxi, con tal de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y de esta forma apoyando en el desarrollo de tecnologías de la información en la región. Es por esto por lo que se va a validar lo siguiente: ¿Cómo diseñar una experiencia de usuario de una aplicación móvil para

el transporte público tipo taxi que sea amigable y fácil de usar por parte de la población en Yopal, Casanare?

Estudiando y validando la carencia de este tipo de TI en la ciudad, es que se debe de actuar de inmediato e impulsar este tipo de emprendimientos, justificado en los resultados que se obtuvieron en otras ciudades capitales al hacer uso e implementación de este tipo de TI, trayendo consigo beneficios a los sectores económicos y sociales, para así obtener mejores regalías y progreso en la región.

Por todo lo anteriormente mencionado, la creación de un prototipo de aplicación para el acceso a taxis en la ciudad de Yopal puede ofrecer diversas bondades que contribuyen al éxito del desarrollo de la aplicación y a la satisfacción de los usuarios. Teniendo con esto una retroalimentación temprana de los usuarios, taxistas y otras partes interesadas, lo cual, ayuda a identificar posibles problemas de usabilidad, funcionalidades faltantes o aspectos que necesitan mejoras antes de la implementación completa.

De igual forma, con el desarrollo de este proyecto, al realizar este prototipo se podrá validar el concepto de la aplicación, corroborando de esta manera si la idea de acceso a taxis a través de la aplicación responde a las necesidades reales de los usuarios y si la funcionalidad propuesta es efectiva. Así mismo, al realizar este proyecto, será vital e importante para el desarrollo de una aplicación móvil, ya que todo este trabajo será esa base que respaldará esas expectativas entre los desarrolladores, los usuarios y otras partes interesadas, permitiendo una comprensión clara de cómo será la aplicación final, reduciendo malentendidos y asegurando que todos funcione de acuerdo a las necesidades planteadas.

De esta manera y concluyendo con el alcance del presente proyecto, son más las bondades que respaldan la ejecución de este trabajo, ya que al realizar este tipo de prototipo se

estarán ahorrando tiempo y recursos, se tendrá una mejora continua, reducción de riesgos, siendo todos estos aspectos importantes y garantías de respaldo de la ejecución de este. En resumen, la creación de un prototipo de aplicación para el acceso a taxis en Yopal ofrece una serie de beneficios que van desde la validación temprana hasta la reducción de riesgos y la mejora continua. Es una práctica fundamental en el desarrollo de aplicaciones que contribuye al éxito y la eficacia del producto final.

Objetivos

Objetivo General

Realizar el diseño de un prototipo, para el mejoramiento de la experiencia de usuario en el acceso a los servicios de transporte público, usando patrones de software y aplicativos móviles, para las empresas de taxi en la ciudad de Yopal, Casanare.

Objetivos Específicos

Realizar un análisis diagnóstico para la determinación de necesidades, en la prestación del servicio público tipo taxi, a través de la aplicación de una encuesta a usuarios de transporte.

Diseñar los elementos para la implementación del prototipo de una aplicación usando técnicas de análisis de requisitos y patrones de diseño.

Evaluar la calidad del prototipo sobre el aporte a los sectores económicos y sociales de la región, aplicando encuestas a expertos en diseño y codificación de software. (interacción de la aplicación) (calidad de software, en modo prototipo)

Justificación

De acuerdo con el crecimiento digital evidenciado en las estadísticas realizadas a través de agencias de consultoría como BRANCH figura 3, se logra validar esa necesidad y oportunidad de negocio que se tiene en el país, respaldado en la idea en que Colombia quiere ser un país que este a la vanguardia, por lo cual es evidente que la población a medida que aumenta sus cifras, el uso y necesidad de recursos tecnológicos aumenta paralelamente, demostrando de esta forma que es una necesidad explotar y aprovechar estos recursos en pro del desarrollo nacional.

Figura 3

Crecimiento Digital: Enero 2020 vs Enero 2021



Nota. Indicadores de crecimiento digital, comparando el 2020 y 2021. Tomado, Branch (2021).

Teniendo en cuenta las anteriores estadísticas e información, es evidente la falta de tendencias disruptivas en TI para la ciudad de Yopal, Casanare, surge ante esta necesidad este

emprendimiento, el cual busca realizar el diseño de experiencia de usuario en dispositivos móviles para acceso al transporte público tipo taxi en la ciudad.

Validando este proyecto de investigación aplicada, es evidente que en la región no se cuenta con este tipo de tecnologías o herramientas para poder acceder al servicio de transporte publico taxi, por lo cual este proyecto apoyaría y mejoraría la calidad de vida de los yopalenses, siendo esa base sólida para consolidar un ejecutable y proyecto a futuro de la creación de una aplicación móvil de este tipo en esta ciudad capital. Es por esto, según Cabero Almenara, J., & Ruiz-Palmero, J. (2017) “la actual Sociedad de la Información es la relevancia que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han asumido, siendo elementos de discriminación y exclusión en muchos casos en determinados contextos sociales.”, algo que es muy marcado en esta ciudad, generando ese vacío o estanco en el desarrollo, productividad y ejecución de este tipo de nuevas tecnologías, generando de esta forma, la necesidad en este caso de poder contar con el acceso al servicio de taxi en la ciudad de Yopal con tan solo un click desde un dispositivo móvil.

Según lo informado por Rodríguez, H. E. D. (2017) “hasta hace 15 años que la adopción, casi generalizada de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha venido aparejada de un incremento importante en el número de estudios que tratan de entender, analizar y explicar su impacto en el crecimiento económico.”, por esta razón de lo anteriormente mencionado, es que este tipo de proyectos beneficiaría a los ciudadanos de la ciudad de Yopal, conductores de vehículos tipo taxi de la ciudad, empresas de taxi y entes del estado (policía nacional, alcaldía, gobernación), ya que con la inclusión de estas tecnologías, mejorarían y se impactarían de forma positiva sectores económicos y sociales de la región.

Marco de Referencia

Antecedentes

De acuerdo con lo tratado en el trabajo de grado dirigido por Vallejo Garcés, A. D. (2019), es evidente como las nuevas tecnologías van afianzándose poco a poco en nuestra sociedad, generando de esta forma esa dependencia e importancia en cada una de las labores que se realizan en el día a día. Por lo anterior, aplicando estas TI en el ámbito de las aplicaciones móviles, en este trabajo de grado se respalda y corrobora el aumento y desarrollo de estas APP para poder acceder al servicio de transporte público en un vehículo tipo taxi, las cuales, ofrecen al usuario final varias opciones y capacidades para monitorear este servicio desde que se realiza la solicitud hasta la finalización de este. Según lo informado por el autor de este proyecto, con el uso de estas aplicaciones se van generando bases de datos de los usuarios que hacen uso de estas, como de los trabajadores que utilizan estos medios tecnológicos como medio de trabajo, sumándole a esto, el aumento de la credibilidad, confianza y seguridad a la hora de la interacción y utilización de estas herramientas.

Con base a lo observado en este trabajo, se logra evidenciar que ante todo proyecto de este tipo se debe de acoplar y aplicar todas las normativas vigentes, con el fin de que estas APP en el país que se utilicen, cuenten con toda la documentación requerida para su normal funcionamiento, siendo esta una característica y soporte que brinde esa seguridad a los clientes y trabajadores que interactúen en este entorno. Asimismo, como conclusión de este trabajo se tomó como referencia y punto de inicio, un muestreo de aceptación de este tipo de proyectos, ya que con esto se verifica la viabilidad y acogida de esta idea, dando de esta forma, respaldo para que se pudiera llevar a cabo este proyecto e idea de negocio utilizando las TI.

Por otro lado, analizando y validando otro proyecto similar dirigido por Ruiz Romero, S. I., & Suarez Tubay, C. J. (2018), se hace un análisis de información e investigación para en primer lugar, saber cómo será el impacto que generara este tipo de tecnologías en la sociedad, ya sea de forma positiva o negativa, dependiendo del resultado, esto dará paso a como se tratara y desarrollara este tipo de proyectos. Es por esto, que en este trabajo se logra validar y comparar como es el comportamiento de las actuales apps móviles que ofrecen este tipo de servicios en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, revisando una a una las características, ventajas y desventajas de estas, con el único fin de dejar un antecedente o anotación de que aspectos se pueden mejorar, para que este impacte en pro de mejorar la experiencia de usuario y de igual modo, el poder quizás generar una app hibrida del resultado de la comparación de estas aplicaciones.

De igual forma, al validar los resultados y conclusiones de este trabajo, se puede apreciar que, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, siendo una de las principales ciudades en este país, la llegada de este tipo de apps allí, ha demostrado que hace falta la acogida por parte de las personas a este tipo de tecnologías, quizás, puede ser el desconocimiento, falta de oportunidad, recursos u otro motivo que genere estas reacciones y resultados, lo cual, se debe de tener presente para la continuación y evolución de este tipo de proyectos.

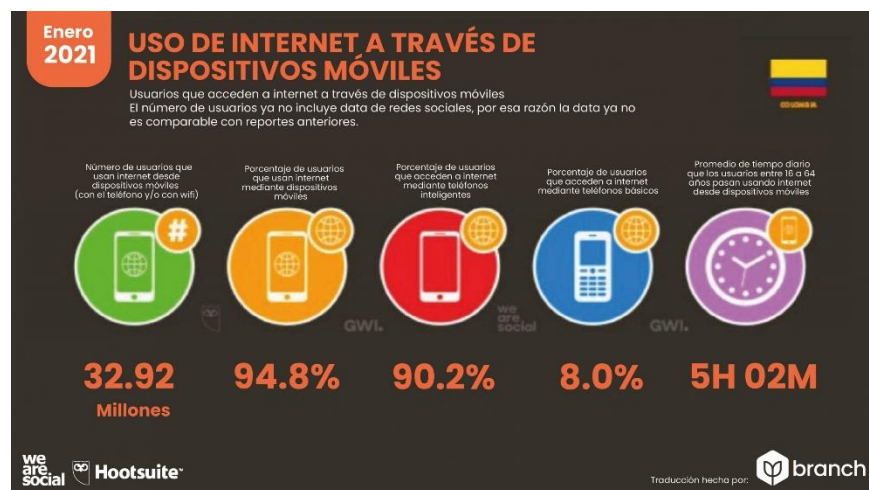
Marco Conceptual y Teórico

Herramientas TI en el Sector de Movilidad y Transporte

Con el desarrollo y actualizaciones en la prestación de servicio de internet en el país, acompañado de la llegada de dispositivos móviles de última generación, Colombia demuestra tener solidez en sus plataformas digitales, siendo esta la base y apoyo para todos los emprendimientos TI que se puedan aplicar en los diferentes sectores del país, demostrando con las estadísticas que el usuario del común en la actualidad necesita y hace uso en el día a día de internet a través de dispositivos móviles figura 4, siendo este un respaldo y trampolín para impulsar aplicaciones como las relacionadas en este emprendimiento, las cuales buscan mejorar esa calidad en el servicio y experiencia de usuario.

Figura 4

Resumen General del Uso de Internet a Través de Dispositivos Móviles



Nota. Estadísticas del uso de internet a través de dispositivos móviles, comparando el 2020 vs 2021. Tomado Branch (2021).

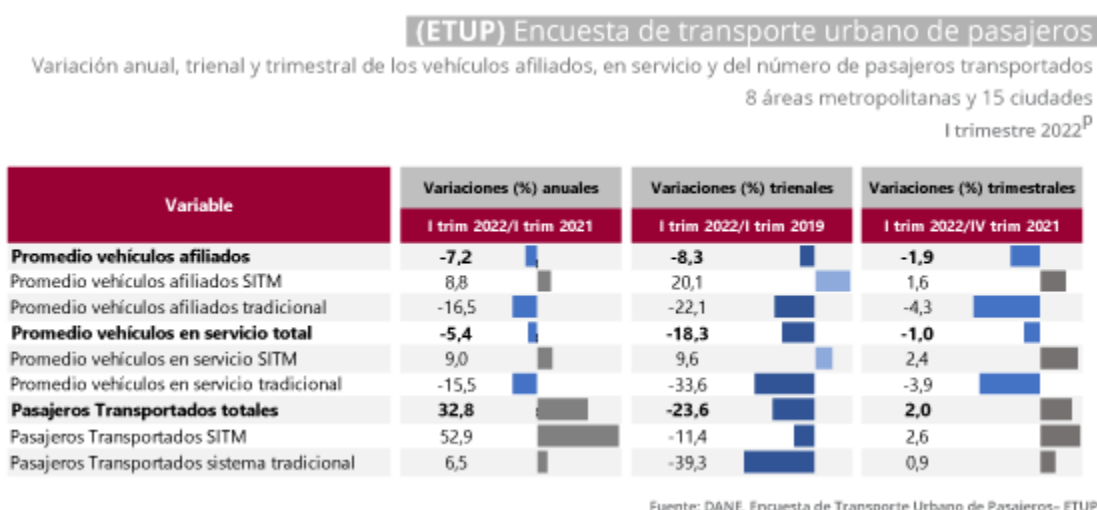
Transporte Publico

De acuerdo con las estadísticas del DANE, se pueden contemplar las siguientes cifras para el primer trimestre del 2022, con respecto al sistema de transporte masivo en Colombia.

Para los sistemas de transporte masivo, en el primer trimestre de 2022 figura 5, se presentó una variación anual de 9,0% en los vehículos en servicio y de 52,9% en los pasajeros transportados, en relación con el primer trimestre de 2021, DANE (2022).

Figura 5

Transporte Urbano de Pasajeros I Trimestre 2022



Nota. Encuesta de transporte urbano de pasajeros para el 1er trimestre de 2022. Tomado DANE (2022).

Teniendo esta información, es evidente la necesidad y uso de este medio de transporte en el territorio nacional, por lo cual, es allí donde se deben de enfocar las tecnologías de la

información, con el fin de mejorar la calidad y experiencia al usuario, al hacer uso de este servicio.

Calidad de Servicio

Cuando se trata de calidad de servicio, se debe tener en cuenta la necesidad del cliente, por ende, cada persona, empresa o actividad debe tener claro que se debe cumplir con este servicio con todos los estándares de calidad, por lo cual, es evidente que muchos negocios se desenfocan de esto y no siguen un rumbo preciso para dar cumplimiento a este tipo de requerimiento. Tal y como menciona Lujan, L. G. T. (2022) Portafolio (2017) indica que, en promedio solamente 3 de cada 10 colombianos se sienten satisfechos con el servicio que reciben. Así se desprende de la Segunda medición de la calidad de los servicios en Colombia, realizada por Cifras & Conceptos y Gabriel Vallejo desarrollado con 1556 encuestas distribuidas en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla.

Es evidente que, en Colombia, la calidad al prestar un servicio en los diferentes entornos, no se está realizando de la forma correcta, lo cual es una falencia o falla, al poder explotar al máximo los emprendimientos, proyectos o actividades que se lleven a cabo. Por esta razón es que el uso de las TI deben actuar y apoyar de cierta forma, la perspectiva y forma de mejorar la calidad en los servicios ofrecidos, con el único fin de satisfacer al cliente en sus respectivas necesidades.

De igual forma Berry, L. L., Bennett, D. R., & Brown, C. W. (1989) nos mencionan que “La calidad en el servicio no es conformidad con las especificaciones sino más bien conformidad con las especificaciones de los clientes.” por esta razón, es que todo servicio debe ser proyectado en pro de la necesidad y cumplimiento de lo que requiere el cliente, este último, es la razón de

ser y punto más importante a la hora de que una empresa, organización o negocio desarrollen sus actividades u ofrezcan sus servicios.

Con base en la premisa compartida por varios autores, “La calidad del servicio se identifica entonces con la satisfacción del cliente.” Arellano Díaz, H. O. (2017), es evidente que varios autores coinciden en esta afirmación, por lo cual, el punto de partida es el cumplimiento de los requerimientos a cabalidad del cliente, por este, es que surgen nuevos negocios para poder suplir estas necesidades.

Finalizando con este tema de la calidad del servicio, según Godoy, J. N. (2011) “El cliente es el protagonista y el factor más importante en el juego de los negocios.” por esta razón, todo negocio o proyecto que se quiera llevar a cabo debe de tener claro y preciso que su razón de ser, será el cumplimiento de lo que necesita el cliente y por este, es que depende su actividad económica y social.

Experiencia de Usuario

Cuando se valida el tema de experiencia de usuario se debe de tener presente la calidad del servicio ofrecido, por ende y validando las estadísticas realizadas por Cifras & Conceptos y Gabriel Vallejo en 2020, en Colombia no se está satisfaciendo como se debe las necesidades de los clientes. Por esta razón, esto es un ítem o elemento importante a la hora de ofrecer un producto, servicio o actividad, para así lograr cautivar y satisfacer cada uno de los requerimientos del cliente.

Abordando este tema más a fondo, para D'Hertefelt (2000) esta Experiencia del Usuario representa un cambio emergente del propio concepto de usabilidad, donde el objetivo no se limita a mejorar el rendimiento del usuario en la interacción - eficacia, eficiencia y facilidad de

aprendizaje-, sino que se intenta resolver el problema estratégico de la utilidad del producto y el problema psicológico del placer y diversión de su uso.

Respaldando la idea que todo negocio o actividad deben de tener y aplicar los estándares mínimos de calidad y experiencia de usuario, según lo indicado por Montero, Y. H. (2015) “Para ofrecer una experiencia de usuario satisfactoria, debemos prestar especial atención a la estética. Aunque no existen directrices o recomendaciones infalibles para que un diseño resulte estético, sí hay ciertos conceptos relacionados de interés.” es por esto, que todo negocio o proyecto, al igual que la calidad de servicio, debe de tener presente en su misión y visión esto y la experiencia de usuario, con el fin de que sea acogedor y bien recibidos estos servicios.

Sectores social y económico Yopal, Casanare

Validando la temática de los sectores sociales y económicos en la ciudad de Yopal, capital del departamento de Casanare, según Salcedo L. (2008) “La ciudad de Yopal es el principal centro integrador del departamento del Casanare al concentrar el 40% de las actividades económicas, culturales y sociales, así mismo, representa el 37% de la población total, su actividad económica está dividida en tres (3) grandes partes como lo son; el comercio con un 58%, los servicios con un 35% y la Industria con un 7%.”.

Dando continuidad al desarrollo de este tema y basándose en lo que se aprecia en la Figura 6, la cual trae a colación la información de PIB Casanare por ramas de actividad entre el año 2018-2019, se logra evidenciar que esta ciudad capital su fuerte lo respalda en el todo lo relacionado con la agricultura (arroz) y la exploración y explotación de minas y canteras (petróleo), por esta razón, al tener todo el respaldo en el sector económico, esta ciudad podrá genera ese aporte e inversión para para poder soportar y adoptar todas estas nuevas tecnologías de la información en los diferentes proyectos que se propongan.

Figura 6

PIB Casanare por Ramas de Actividad.

Tabla 1. PIB de Casanare por ramas de actividad (2018 – 2019) (\$miles de millones)

Actividades económicas	Precios corrientes*		Variación	Variación
	2018 ^P	2019 ^{Pr}		Pr. constantes
Agricultura	1.537	1.686	9,7	2,0
Minas y Canteras	7.615	7.783	2,2	0,0
Industria	363	378	4,1	2,9
Energía	279	316	13,3	2,6
Construcción	427	448	4,9	0,2
Comercio	2.710	2.943	8,6	3,3
Inf. y comunicaciones	83	86	3,6	1,2
Act. Financieras	192	207	7,8	4,9
Act. Inmobiliarias	405	422	4,2	1,4
Act. Profesionales	169	181	7,1	3,7
Admon pública	1.182	1.288	9,0	5,0
Act. Artísticas	52	56	7,7	3,1
Impuestos	657	709	7,9	3,6
Total PIB Casanare	15.672	16.504	5,3	1,6

Fuente: Dane- cuentas nacionales P: provisional; pr: preliminar

Nota. Actividades económicas Departamento Casanare 2018-2019. Tomado Cámara comercio Yopal (2020).

Por lo anteriormente mencionado y respaldado, el crecimiento de la ciudad de Yopal, Casanare, el progreso al que se quiere llegar, va a ir incrementando acorde al apoyo que se le pueda ir inyectando a todo lo relacionado con TI, beneficiando de esta manera sectores como los hidrocarburos, ganadería y agricultura, donde quizás por esa falta de apoyo o conocimiento no se han logrado implementar todas estas nuevas herramientas y aplicaciones, para poder explotar de forma considerable estas actividades en la región. Por esta razón y de acuerdo con lo publicado

por la cámara de comercio de Yopal, para el año 2020, el sector de Información y Telecomunicaciones para ese año tuvo un porcentaje mínimo, lo cual demuestra que se debe de seguir trabajando, supervisando y apoyando esta área tan importante para el desarrollo de una ciudad capital en el país, siendo este el primer aviso para que todos esos emprendedores, sector público, sector educativo y demás entes gubernamentales vean esta posibilidad de apoyar poco a poco el crecimiento a nivel socio-económico de Yopal.

Análisis Diagnostico

Cuando se trata el tema de análisis diagnóstico, se consolida toda la información con respecto a la investigación que se puede consolidar y posterior analizar, para así poder recuperar esa información valiosa para la ejecución de un proyecto. Por esta razón, varios autores que manejan esta temática en sus proyectos de investigación aplicada realizan este ejercicio con el fin de poder explorar poco a poco en su tema principal a trabajar, siendo esta una buena y útil practica para poder realizar un buen trabajo. Tal y como se explica en el trabajo de grado Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas, del autor León (2016), este tema de análisis diagnostico consiste en esa tarea de revisar todos los entornos posibles en donde se va a desarrollar o ejecutar el proyecto, es allí donde se debe de abarcar y comprender como será la mecánica de todo a lo que se quiere llegar, los medios, las competencias, las debilidades, los beneficios y entre otros aspectos que todo autor deben de contemplar y tener como línea base al ejecutar.

Encuesta

Con el fin de poder recopilar información y realizar ese primer acercamiento de viabilidad y acogida de un proyecto o actividad, es una buena herramienta y correcta practica el aplicar una encuesta de lo que se va a trabajar, esto, con el fin de validar los puntos a favor y en

contra, ver las diferentes perspectivas de la población, como será esa interacción en los diferentes sectores sociales y económicos en la región que se va a aplicar. Por esta razón y de acuerdo con lo que dice el autor Espinosa, V. M. A. (2016)., “En cualquier tipo de investigación dónde la opinión o percepción de personas es importante, la aplicación de encuestas es una opción muy útil tanto para tener evidencias como para contabilizar sus respuestas y generar estadísticas que permitan interpretar resultados y en ciertos casos tomar decisiones.”. Teniendo en cuenta esta información y recomendación, este tipo de actividad se aplicará en este proyecto de investigación aplicada, con ese fin de poder darle peso, credibilidad y correcto sustento a lo que se quiere llegar con el desarrollo de este.

Técnicas de Análisis

De acuerdo con el desarrollo de este proyecto de investigación aplicada como opción de grado de la maestría de gestión en TI de la UNAD, se debe de aplicar y realizar técnicas de análisis de toda la información y datos que se vayan recopilando poco a poco a lo largo del desarrollo de este proyecto, esto, con el único fin de no tener solamente esta información por tenerla, si no, de tener esta información filtrada, justificada y enfocada en el objetivo que tiene este proyecto. Es por esta razón que, para tener como base y clara definición de este concepto, el autor Laurence Bardin indica que “el conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones tendentes a obtener indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes permitiendo la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (contexto social) de estos mensajes”.

Muestreo Estratificado

A diferencia del muestreo estratificado, no se tienen en cuenta las posibles diferencias dentro de la población al tomar la muestra, lo que puede llevar a estimaciones menos precisas,

especialmente cuando existen subgrupos significativamente diferentes dentro de la población socializado por Hernández & Carpio, (2019).

Algunos autores clásicos en estadística y muestreo incluyen a Ronald A. Fisher, Jerzy Neyman, y Abraham Wald, quienes han realizado importantes contribuciones al desarrollo de la teoría del muestreo. En el muestreo no estratificado, la probabilidad de seleccionar cada unidad de la población es constante y se basa en un proceso de muestreo aleatorio simple. En el muestreo aleatorio simple, cada unidad de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionada en la muestra según el informe de Porras, (2019). La probabilidad de selección para una unidad particular es proporcional al tamaño relativo de la unidad en comparación con el tamaño total de la población.

Tipos de Variables

Las variables estadísticas son características o cualidades de una persona, animal u objeto que pueden ser observadas, medidas o registradas en un conjunto de datos. Se dividen en dos tipos principales: cuantitativas, que se expresan numéricamente (como el peso o la altura), y cualitativas, que se describen en palabras (como el color de ojos o la marca de un producto, desde el aporte de Mendenhall & Beaver, (2003). En estadística, las variables se clasifican en dos tipos principales: variables cualitativas, variables cuantitativas, variables dependientes e independientes Villasís & Miranda, (2016) Gamboa, (2018).

Variables Cualitativas (o Categóricas):

Nominales: Categorías sin un orden inherente. Ejemplos incluyen el color, el género o el estado civil.

Ordinales: Categorías con un orden específico, pero la distancia entre las categorías no es uniforme. Ejemplos incluyen el nivel educativo (primaria, secundaria, universidad) o el rango militar.

Variables Cuantitativas:

Discretas: Valores específicos y contables, típicamente enteros. Ejemplos incluyen el número de hijos, la cantidad de productos vendidos o la cantidad de estudiantes en una clase.

Continuas: Pueden tomar cualquier valor dentro de un rango determinado y pueden tener infinitos valores posibles en ese rango. Ejemplos incluyen la altura, el peso, la temperatura.

En estadística, las variables se clasifican adicionalmente como variables dependientes e independientes, según la relación que tengan en un estudio o experimento. Estas categorías son fundamentales en el diseño experimental y el análisis de datos

Variables independientes: Son variables que no son afectadas por otras variables en el estudio.

Variables dependientes: Son variables que son afectadas por otras variables en el estudio.

Técnicas de Recolección de Información

La recolección de información es un componente fundamental en cualquier proceso de investigación, desempeñando un papel crucial en la obtención de datos valiosos para responder preguntas y avanzar en el conocimiento según el libro de Sabino, (1996). La selección adecuada de técnicas de recolección de datos es esencial para garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados. Las técnicas de recolección de información son estrategias y herramientas que se utilizan para obtener datos relevantes sobre un tema o problema de investigación.

Por otro lado, la metodología de investigación desempeña un papel crucial al guiar la elección de enfoques específicos según los objetivos y la naturaleza del estudio. Tanto los

métodos cuantitativos como cualitativos ofrecen herramientas poderosas para explorar y comprender fenómenos desde diferentes perspectivas planteado por Hernández, Fernández, & Baptista, (2014). En este marco, la presente investigación busca analizar y comparar diversas técnicas de recolección de información, abordando cómo estas metodologías contribuyen a la construcción de conocimiento sólido y significativo; entonces las técnicas permiten al investigador acceder a la información que necesita para responder a sus preguntas de investigación y alcanzar los objetivos del estudio por Tamayo, (2004).

Tipos de técnicas de recolección de información:

Observación

Observación participante: El investigador se involucra en el contexto de estudio y observa directamente el comportamiento de los participantes.

Observación no participante: El investigador observa el comportamiento de los participantes desde una posición externa.

Entrevistas

Entrevistas estructuradas: Se utiliza un cuestionario predefinido para realizar las preguntas a los participantes.

Entrevistas no estructuradas: El investigador tiene una guía general de preguntas, pero permite que la conversación fluya libremente.

Encuestas

Encuestas por cuestionario: Se utiliza un cuestionario escrito para recopilar información de un gran número de participantes.

Encuestas telefónicas: Se realizan entrevistas telefónicas a los participantes.

Encuestas online: Se utilizan plataformas online para recopilar información de los participantes.

Análisis Documental

Se analiza información de documentos escritos, como libros, artículos, informes, etc.

Análisis de contenido:

Se analiza el contenido de textos, imágenes, videos, etc., para identificar temas, patrones y significados.

Marco Tecnológico

Patrones de Software

Cuando se abarca el tema de patrones de software, se debe tener en cuenta todo el sector de las tecnologías de la Información, debido a que este ha sido quien ha traído a colación la necesidad de que las personas empiecen a programar y desarrollar diferentes aplicativos y herramientas a través de código. Por esta razón, cuando se habla de patrón de arquitectura de software o patrón de software, se hace referencia a todas estas reglas que determinan el argumento bajo el cual se llevará a cabo este desarrollo, por lo cual, estas reglas serán las que van a determinar esas condiciones, especificaciones y necesidades que a la final se van a dar cumplimiento. De esta forma, cuando este tema se revisa poco a poco, según Welicki, L. E. (2005). “En conclusión, el uso exitoso de patrones requiere de las capacidades intelectuales del desarrollador de software. Creemos que un navegador de patrones bien diseñado o una herramienta para la Web pueden ser mucho más eficientes en ayudar a los desarrolladores a encontrar y utilizar patrones de lo que puede ser un entorno totalmente integrado con soporte de patrones...” [POSA96].

Los patrones de diseño vienen siendo los patrones de software, los cuales brindan soluciones para problemas típicos y frecuentes que surgen a la hora de desarrollar una aplicación. Estos se pueden clasificar según su propósito, teniendo como referencia 3 tipos, que son: patrones creacionales, patrones de comportamiento y patrones estructurales.

Patrones de Diseño de Software

Los patrones de diseño de software son soluciones probadas para problemas comunes que se encuentran en el diseño de sistemas y aplicaciones de software. Estos patrones proporcionan una guía o plantilla para resolver problemas específicos de diseño de manera eficiente y efectiva,

por esta razón, Gonzales Gonzales, C. E. (2020) informa acerca de los tipos de estos, donde se contemplan patrones Singleton, Factory Method, Abstract Factory, Builder, Prototype, Adapter, Decorator, Composite, Proxy, Observer, Strategy, Command, State, Template Method, Chain of Responsibility, Visitor, Flyweight, Bridge, Memento y Mediator, todos estos teniendo una papel fundamental en el desarrollo de aplicaciones. Por esto, es importante que se considere y aplique cada uno de estos, ya que cada uno se complementa entre sí, haciendo ese engranaje para que se pueda llevar a feliz término el desarrollo del proyecto.

Cada patrón aborda un conjunto específico de problemas de diseño y puede ser útil en diferentes contextos y aplicaciones. Los patrones de diseño son herramientas valiosas para mejorar la calidad, reutilización y mantenibilidad del código.

Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) de acuerdo a lo mencionado por Ávila Garzón, C. (2019), es un patrón de diseño de software ampliamente utilizado para organizar la estructura y la interacción de componentes en una aplicación. Cada uno de estos componentes tiene responsabilidades específicas y trabaja en conjunto para lograr una arquitectura modular y más fácil de mantener. El Modelo representa los datos y la lógica empresarial de la aplicación. Así mismo, es responsable de la gestión y el mantenimiento de los datos y proporciona interfaces para acceder a ellos, por lo cual, no tiene conocimiento de la interfaz de usuario ni de cómo se presenta la información al usuario.

También se contempla la vista, la cual es la representación visual de los datos almacenados en el modelo, la cual se encarga de la presentación de la información al usuario y de la interacción con él, todo esto, para no realizar procesamiento de datos ni toma decisiones empresariales.

Por último, el controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista, recibiendo de esta manera las entradas del usuario desde la vista y las transmite al modelo para su procesamiento. También puede actualizar la vista con la información actualizada del modelo, conteniendo la lógica de control y gestión de eventos.

La ventaja principal del patrón MVC y de acuerdo a lo mencionado por Rojas, E. M., Ramírez, M. R., Moreno, H. B. R., Soto, M. D. C. S., Millán, N. D. C. O., & Suarez, L. M. C. (2019), es su capacidad para separar las preocupaciones en una aplicación. Esto facilita la modularidad, la reutilización de código y la mantenibilidad del software. Por ejemplo, si se desea cambiar la forma en que se presenta la información al usuario (la Vista), se puede llevar a cabo sin tener que modificar el Modelo ni la lógica del Controlador. Del mismo modo, si se necesita realizar cambios en la lógica empresarial (el Modelo), no afectará directamente la Vista o el Controlador.

El modelo de vista controlado es un patrón arquitectónico utilizado en el diseño de software que separa claramente las responsabilidades dentro de una aplicación. En este modelo, la "vista" se encarga de la presentación de la información al usuario, la "vista controladora" maneja las interacciones del usuario y coordina las acciones, y el "modelo" gestiona los datos y la lógica Alonso, (2019). En el fragmento proporcionado, por el autor anterior se destaca la importancia del modelo en la manipulación directa de los datos. Este componente se encarga de realizar las operaciones necesarias para obtener los resultados deseados y puede incluir submódulos o clases para acceder, mostrar o refrescar la información.

Se busca que se alinea con la arquitectura de software que busca dividir una aplicación en diferentes capas o áreas con responsabilidades específicas. Se menciona Rojas, Ramírez, Moreno, Soto, & Millán, (2019) la existencia de tres áreas principales: el Frontend, la capa de

presentación, que se ocupa de la interfaz y la interacción visible para el usuario; el área de Bases de Datos. Entonces en el caso del modelo de vista controlada, generalmente se refiere a la separación de la lógica de presentación (la vista) y la lógica de control (el controlador) en aplicaciones web. Este enfoque facilita la gestión y actualización de cada componente de manera independiente, mejorando la modularidad y la escalabilidad del sistema.

Al implementar el patrón MVC, se logran varios beneficios significativos. La separación de responsabilidades facilita la mantenibilidad del código, ya que los cambios en una capa no afectan directamente a las demás como lo mencionan en la propuesta realiza por Camarena, Trueba, Martínez, & López, (2012). Además, al tener una clara estructura en tres capas, se mejora la calidad del software y se evita tener que empezar desde cero en cada fase de desarrollo. La modularidad y la escalabilidad resultante de este enfoque permiten la creación de versiones mejoradas y aumentadas con mayor eficiencia.

La separación clara de estas responsabilidades facilita la mantenibilidad y escalabilidad del software. Además, Ávila, (2019) el uso del patrón MVC permite la reutilización de componentes y la flexibilidad en la evolución del sistema, ya que cambios en una capa no deberían afectar directamente a las demás.

El patrón MVC es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones, incluidas aplicaciones web, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. En aplicaciones web, MVC se adapta especialmente bien al desarrollo de sitios web dinámicos, ya que separa la lógica del servidor (Modelo) de la interfaz de usuario (Vista y Controlador).

Patrones de Diseño y Arquitecturas de Software

Existen varios patrones de diseño y arquitecturas de software que son similares al Modelo-Vista-Controlador (MVC) y comparten el objetivo de separar las preocupaciones en una

aplicación para mejorar la modularidad y el mantenimiento del código. Por lo anterior y de acuerdo a lo mencionado por Diéguez, D. S. (2015), se deben de tener presentes los modelos Vista-Presentador (MVP), Vista-ViewModel (MVVM), Interfaz de Usuario-Modelo de Presentación (MVPVM), Vista-Servicio (MVS) y las arquitecturas Hexagonal y de Micro servicios, cada uno de estos tiene una finalidad específica, por lo cual, depende de quien esté desarrollando el proyecto o aplicación, validar de acuerdo a su necesidad e idea, el aplicar el que le aporte y cubra todos sus requisitos. Por ejemplo, el MVP hace que el presentador controle la lógica de presentación y toma decisiones sobre cómo se muestra la información en la Vista. En el MVVM, el ViewModel se encarga de proporcionar la lógica de presentación y formateo de datos para la Vista. Esto permite una separación más clara entre la Vista y la lógica empresarial, similar a la separación en el MVC. El MVPVM combina elementos del MVP y el MVVM para lograr una mayor modularidad y flexibilidad en las aplicaciones de interfaz de usuario. Con el MVS comúnmente se utiliza y aplica en aplicaciones web y divide la aplicación en tres capas: el Modelo, la Vista y el Servicio.

Para lo relacionado con las arquitecturas, en el caso de la hexagonal, esta se centra en la separación de las preocupaciones y la independencia de las capas de una aplicación, y para la de micro servicios esta se centra en dividir una aplicación en componentes independientes, los cuales permiten una comunicación entre sí. Cada uno de estos, permite tener su propio patrón de diseño, como es en el caso de MVC o MVVM, todo depende de lo que se necesite.

Finalmente, para abordar de manera integral la elección del patrón o arquitectura, es esencial tener en cuenta la naturaleza específica de la aplicación y los objetivos de diseño. Cada enfoque arquitectónico presenta sus propias ventajas y desventajas, y la decisión final debe

fundamentarse en un análisis exhaustivo de las necesidades del proyecto y los requisitos de diseño asociados.

Dispositivos Móviles

Es evidente que en la actualidad la sociedad está rodeada de todo tipo de Dispositivo móvil, por lo cual esta se convierte en una herramienta y pieza clave para el desarrollo de aplicaciones móviles, con el fin de satisfacer las necesidades del día a día de las personas, contribuyendo de esta forma a mejora la calidad y experiencia del usuario. Teniendo todo lo anterior, el alcance de las redes de datos, conexiones inalámbricas y acceso completo a la red es posible que se pueda seguir explorando y aprovechando estos recursos, impulsados y respaldados por emprendimientos tecnológicos y proyectos de TI. En la figura.7, la gran mayoría de los encuestados cuentan con dispositivos móviles tipo teléfono móvil, con una cifra del 98,1%, manifestando de igual forma que hay un 97,5% que poseen teléfonos inteligentes, siendo esta cifra algo importante a la hora de impulsar o lanzar un proyecto o emprendimiento.

Figura 7

Posesión de Dispositivos.



Nota. Dispositivos móviles en Colombia 2021, Branch (2021).

Tecnologías de la Información (TIC)

Las tecnologías de la información y las comunicaciones se asumen como aquellas que tiene el propósito de gestionar la información, para lo cual se soportan en la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones. En términos generales, las TIC se integran por el conjunto de instrumentos y programas que cumplen funciones de administración, transmisión, procesamiento y almacenamiento de información por medio de soportes tecnológicos. Para Galvis (2008), las TIC se definen como los dispositivos que los seres humanos pueden usar para acceder, procesar, almacenar o difundir información en formato digital e interactuar con otros seres a través de medios digitales. De igual forma, para tener una definición más precisa del concepto de TIC, se puede validar lo expresado en el artículo 5 de la Ley 1978 de 2019, el cual expresa y las define como ese conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes.

Para Cabero las TIC: En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (Cabero, 1998: 198)

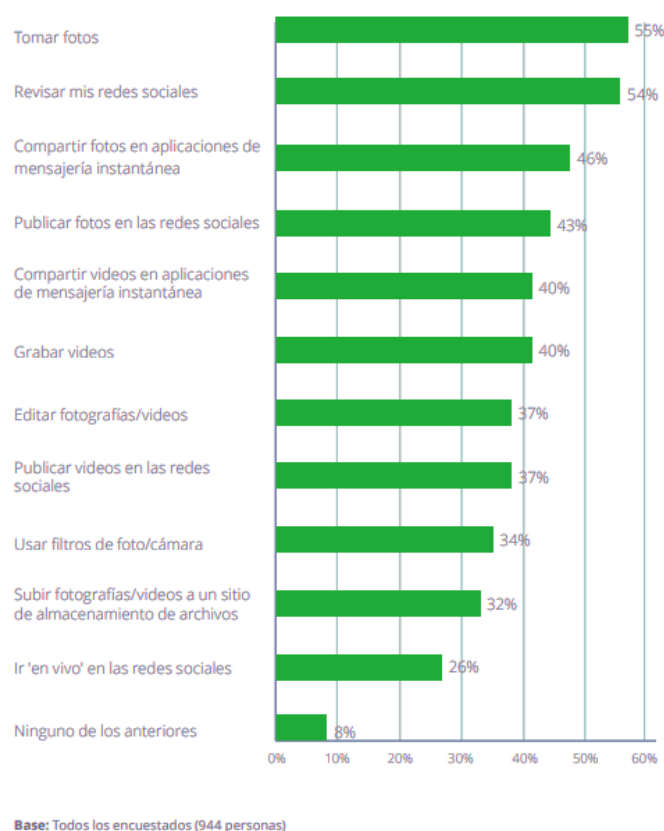
Aplicaciones Móviles

En base a una encuesta realizada en junio de 2020 por la empresa Deloitte Estudio de Consumo Móvil Colombia 2020 y de acuerdo con lo explicado en la tabla de la figura 8, se valida el uso de las aplicaciones móviles en el país para el año 2020, demostrando de esta forma

el incremento significativo de estas herramientas digitales en el día a día de los colombianos. Por lo cual, se clasifican las opciones en donde las personas hacen uso de las aplicaciones móviles, demostrado y justificado en las siguientes cifras:

Figura 8

Uso Regular Aplicaciones Móviles



Nota. Tomado de Deloitte (2020).

Validando esta información obtenida por la empresa Deloitte, teniendo una base de encuestados de 944 personas, es evidente que las aplicaciones móviles para tomar fotos y revisar redes sociales en los dispositivos móviles, son las que puntúan esta estadística, demostrando el

alto impacto que generan las tecnologías de la información en las actividades, trabajos u ocio de las personas.

De igual forma, validando lo que nos dice Enríquez, J. G., & Casas, S. I. (2013) “Las tecnologías móviles y su continuo avance están propiciando una nueva generación de aplicaciones, estas son las denominadas “aplicaciones móviles”, por esta razón, es que se debe de seguir explorando y aprovechando todos estos recursos que conllevan consigo al bien de la sociedad actual.

Prototipo

Cuando se trata el tema de definir que es un prototipo, se podría considerar como ese primer modelo o bosquejo de un producto o servicio, al cual se le tiene la intención de testear, en ese orden de desarrollo de un proyecto. De esta forma y según lo tratado por González (2022), en su caso de estudio sobre la Metodología para la creación de un prototipo mecánico que transporta frutas y verduras, nos da como significado que el prototipo es un dispositivo de prueba que se utiliza previo a la producción en masa de un aparato y suele predeterminedar el éxito del proyecto.

Ingeniería de Software

De acuerdo con Palomo, S. R. G., & Gil, E. M. (2020), este tipo de ingeniería, es una disciplina que se centra en la aplicación de principios y prácticas de ingeniería para el desarrollo de software. De igual forma se considera que es un proceso donde se aplican principios y prácticas de ingeniería para diseñar, desarrollar, probar y mantener sistemas de software de manera sistemática y eficiente.

Diseño de Software

La importancia de un proceso de diseño racional en la ingeniería de software se debe de tener en cuenta en todo proyecto, por lo cual, a menudo, se deben "fingir" ciertos aspectos del

diseño para lograr un sistema sólido y confiable, Parnas y Clements (1986). De igual forma, esta ingeniería va de la mano con todo lo relacionado con patrones de diseño, los cuales son soluciones probadas y reutilizables para problemas comunes en el diseño de software, y destaca la importancia de la reutilización en la ingeniería de software, Gamma et al. (1993).

Enfoque de Investigación

Dando paso a otro tipo de enfoque, se toma como referencia lo expresado por Max Weber, (1864 – 1920), quien estudio y dio información con respecto al enfoque cualitativo, teniendo similitud con el enfoque cuantitativo, ya que ambos vienen arraigados de las ciencias sociales, esta corriente reconocía que además de la descripción y medición de las variables sociales deberían de considerarse los significados subjetivos y el entendimiento del contexto donde ocurre el fenómeno. Como tercer enfoque y luego de validar lo expresado por el cuantitativo y cualitativo, se tiene el enfoque mixto, el cual base su información en cinco fases similares y relacionados entre sí:

Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos

Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación.

Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.

Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base del análisis.

Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar o fundamentar las ideas o generar otras.

Con esta información suministrada, cada autor, estudiante o persona que vaya a aplicar alguno de estos enfoques a sus trabajos o proyectos, verificando cuál de estos se aplica o acomoda mejor al desarrollo y cumplimiento de los objetivos establecidos, siendo esta tarea un punto importante y determinante a la hora de dar desarrollo y continuidad al cumplimiento de lo

requerido. Guiándose y basándose con toda esta información, referentes bibliográficos y ejemplos suministrados.

Lenguaje Modelado Unificado

El UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado) es, como mencionas, un lenguaje de modelado gráfico que proporciona un estándar para visualizar, especificar, construir y documentar los sistemas de software, incluyendo sus procesos argumentado por Platt, (2002). El UML ofrece una variedad de diagramas que representan distintos aspectos de un sistema, y cada tipo de diagrama tiene un propósito específico en la modelización del proceso de desarrollo de software.

El UML, según los autores Booch, Rumbaugh, & Jacobson, (2006) esta metodología proporcionar una notación gráfica común, ayuda a los equipos de desarrollo a comunicarse de manera más efectiva y a visualizar los diferentes aspectos de un sistema de software. Puede utilizarse en diversas etapas del ciclo de vida del desarrollo, desde la concepción inicial hasta la implementación y el mantenimiento continuo del sistema.

Como menciona Pressman, (2001), los diagramas de casos de uso y diagramas de clases son ejemplos de diagramas estáticos que se utilizan para modelar la estructura y las relaciones estáticas entre los elementos del sistema. Los diagramas de casos de uso se centran en cómo los usuarios interactúan con el sistema, identificando los distintos casos de uso y sus relaciones. Los diagramas de clases, por otro lado, representan las clases en el sistema y las relaciones entre ellas, proporcionando una visión estática de la estructura del software.

En cuanto al comportamiento dinámico, se encuentra con algunos autores como Vidal, Schamal, & Rivero, (2012) los diagramas de estados son útiles para modelar los diversos estados y transiciones que puede experimentar una instancia de una clase o el sistema en su conjunto.

Permiten entender cómo el sistema responde a eventos y cómo evoluciona a lo largo del tiempo. Por otro lado, los diagramas de secuencias modelan las interacciones entre diferentes objetos o actores en el sistema a lo largo del tiempo, mostrando cómo los mensajes se transmiten entre ellos.

App Inventor

App Inventor, desarrollado originalmente por Google y luego trasladado al MIT, se presenta como una plataforma que simplifica la programación de aplicaciones para Android. Utiliza un enfoque de programación visual, permitiendo a los usuarios ensamblar aplicaciones haciendo clic en bloques predefinidos Griss, Abelson, & Wolber, (2012).

Su objetivo es impulsar una nueva era en la informática móvil personal, permitiendo a las personas diseñar soluciones tecnológicas móviles personalmente significativas para su vida cotidiana, adaptándose a una variedad infinita de situaciones. Para Shaileen & Domínguez, (2013) lo distintivo de App Inventor radica en su enfoque intuitivo de programación y la capacidad de desarrollo incremental. Este enfoque permite a los desarrolladores centrarse en la lógica de la aplicación en lugar de preocuparse por la complejidad de la sintaxis de codificación.

Esto no solo hace que el proceso sea más accesible, sino que también fomenta la alfabetización digital para un amplio.

A través de un enfoque de programación visual, los usuarios diseñan sus aplicaciones arrastrando y soltando bloques de construcción que representan funciones y componentes específicos. En el libro de Wolber, Abelson, & Spertus, (2011) Estos bloques están organizados en secciones lógicas como "Eventos", "Controles" y "Sensores", lo que simplifica la creación de la lógica de la aplicación sin necesidad de escribir código tradicional, los usuarios seleccionan componentes, como botones o sensores, de una paleta y los colocan en la pantalla de diseño.

Luego, definen la lógica de programación mediante la conexión de bloques, evitando la necesidad de codificación convencional. App Inventor incluye un emulador integrado para probar aplicaciones en un entorno simulado, y también permite pruebas en dispositivos Android reales.

Los bloques lógicos son fragmentos que representan código y le permitirán determinar los comportamientos esperados de su aplicación. Básicamente como lo define Chardonneau, (2019) Estos bloques lógicos son arrastrados y soltados en el área de diseño de App Inventor para construir la lógica de la aplicación. Al conectar estos bloques entre sí, se crea un flujo de control y se definen las acciones que la aplicación llevará a cabo en respuesta a eventos o interacciones del usuario.

Esto permite que el usuario se enfoque en el problema en cuestión en lugar de los detalles minuciosos típicamente requeridos por los desarrolladores de aplicaciones.

Por ejemplo, según Cheung & Abelson,(2019) plantea que si alguien que planea utilizar MIT App Inventor para construir una aplicación que utilice el sistema de posicionamiento global (GPS) para rastrear movimientos no necesita preocuparse por la gestión del ciclo de vida de la aplicación, bloqueos de software y hardware del GPS, o conectividad de red (en caso de que la detección de ubicación se retrase a la ubicación basada en la red). En cambio, el desarrollador de la aplicación agrega un componente de sensor de ubicación que abstrae esta complejidad y proporciona una API para habilitar y procesar actualizaciones de ubicación. Más concretamente, esta implementación reduce 629 líneas de código Java a 23 bloques, de los cuales solo dos son necesarios para lograr el seguimiento de ubicación. Esta reducción en la complejidad permite a los creadores de aplicaciones centrarse en el problema en cuestión y lograr rápidamente un objetivo.

Diseño Metodológico

Enfoque

Con el fin de dar continuidad al capítulo 3, donde se va a manejar todo el diseño metodológico, se trae al contexto el autor Roberto Hernández Sampieri, donde indica en su libro de metodología de investigación que los enfoques cualitativo, cuantitativo o mixto, generan esa ayuda para poder dar solución a problemas de investigación. De momento estos son los mejores enfoques que se pueden utilizar para todo lo relacionado con la investigación y el poder generar conocimientos. De acuerdo con lo anterior, validando uno a uno los enfoques que se tienen, esta información se puede corroborar en que el enfoque cuantitativo tiene su historia y significado desde la obra de Auguste Comte (1798 – 1857) y Emile Durkheim (1858 – 1917). Ambos autores indicaban que los fenómenos sociales requerían de ser científico, es decir, susceptible de ser adquirido a través de la aplicación del método científico y sostenían que todos los fenómenos se podían medir, a esta corriente se le llamo Positivismo, la piedra angular de la ciencia según el positivismo es el dato (observable, positivo).

Diseño de Investigación

Con el fin de poder dar desarrollo a este proyecto de investigación aplicada, cuyo objeto consiste en realizar un prototipo de aplicación app, apoyado en patrones de software y aplicativos móviles, para el servicio de transporte publico tipo taxi, luego de un análisis y revisión, para este proyecto se corrobora que es correlacional, ya que se logra validar más de dos variables, las cuales se nombran de forma dependiente e independiente, consiguiendo de esta forma, el poder implementar esta propuesta para así poder ver y tener cambios en los comportamientos y en respuesta favorable en la necesidad de este tipo de servicio en la ciudad. De esta forma, haciendo énfasis en el diseño correlacional, el cual será utilizado y basado en

análisis matemáticos, con el único fin de realizar la búsqueda de nuevos conocimientos que originaron el comportamiento de una variable, para así poder cumplir de esta manera lo que se plantea en los objetivos de este proyecto.

Procedimiento

Validando una a una las variables que componen todo lo referente y relacionado con el diseño metodológico, se debe de revisar el procedimiento, el cual, se respalda con lo indicado en el alcance, demostrando de esta manera las variables establecidas en la investigación, dando como resultado que esta se comporta de manera correlacional para el desarrollo de este tipo de proyectos, esto, basado en el impacto que presentan al asociarlas entre sí y poder obtener sus resultados estadísticos, los cuales favorecerán el diseño y apoyo a este tipo de ideas, proyectos o emprendimientos, con la implementación y aplicación de estrategias innovadoras, creativas, respaldadas y construidas para apoyar esa adaptación y acogida de este tipo de plataformas y tecnologías de la información en la región, siendo esta una oportunidad y primer paso para el surgimiento de más proyectos similares que apoyen de esta manera el desarrollo de los sectores sociales y económicos.

Dando continuidad al párrafo anterior, como segundo punto importante en el desarrollo de este tipo de proyectos de investigación aplicada, se promueve que todo esto se compacte en un ambiente interactivo, interesante, motivante y sobre todo autónomo, para así, quitar esas barreras y estereotipos que contienen a la región en tendencias disruptivas que no dejan avanzar el desarrollo de esta. Por lo anterior, como tercer punto a recalcar en este procedimiento, se debe de demostrar la efectividad de la estrategia empleada para la justificación y aplicación de este tipo de proyectos, demostrando de esta forma, que área académica debe de seguir promoviendo esos espacios de investigación y apoyo a los estudiantes, para así poder ir consolidando poco a

poco esa lluvia de ideas y nuevos proyectos que van surgiendo en estas nuevas generaciones. Por último y como cuarto punto a tener en cuenta, se debe de respaldar el apoyo brindado por el sector privada, el gobierno y sus entes a cargo, con el fin de tener esas garantías para que se pueda ir consolidando poco a poco todas estas ideas y proyectos que vayan surgiendo con el paso del tiempo. Esto, con el único propósito de demostrar y desdibujar esa idea de que en el país o en la región el emprendedor, estudiante o empresa esta como un barco a la deriva, sin un rumbo definido, estigma, que hace que nuestra sociedad no pueda salir adelante y darle ese apoyo y forma a todos esos proyectos con los que se cuentan a nivel nacional.

Hipótesis

El diseño de un prototipo de aplicación app, apoyado en patrones de software y un aplicativo móvil, permitirá aportar al mejoramiento de los procesos del servicio de transporte público tipo taxi, en la ciudad de Yopal, Casanare.

Variables (Dependientes e Independientes, Operalización de las Mismas)

A continuación, en la tabla 1 se realiza un análisis y muestra de las variables o categorías que aplican para el actual trabajo de grado:

Tabla 1*Variables Trabajo de Investigación.*

Tipo de Variable	Nombre de la Variable	Categorías / Indicadores	Instrumentos de Recolección de Información
Independiente	Prototipo	Diseño y funcionalidades del prototipo de la aplicación de transporte público tipo taxi	Observación directa del prototipo de la aplicación
Independiente	Aplicación móvil	Características y tecnologías utilizadas en la aplicación móvil para el servicio de transporte	Revisión técnica de la aplicación móvil
Independiente	Servicio de transporte	Características del servicio de transporte público tipo taxi que se desea mejorar mediante la aplicación móvil	Encuestas a usuarios y conductores del servicio de transporte
Independiente	Patrón de software	Tipo de arquitectura y patrones de diseño de software utilizados en la aplicación móvil	Revisión técnica y análisis APP Inventor
Dependiente	Mejora de servicio	Medida de la mejora en la calidad y eficiencia del servicio.	Encuestas a usuarios la aplicación móvil

Fuente. Elaboración Propia.

Población y Muestra

La ciudad de Yopal es la capital del departamento del Casanare, teniendo una extensión territorial de 2.595 kilómetros cuadrados y con una población en crecimiento de 181 .548 habitantes. (Sampieri 2014) es decir, la población de estudio representa los intereses del investigador para llevar a cabo su aplicación en las necesidades presentadas en cada una de las variables dependientes e independientes seleccionadas.

De esta forma y dando desarrollo a este proyecto de investigación aplicada, se validara una a una las variables que determinan el desarrollo de una aplicación móvil para el servicio de transporte publico tipo taxi en la ciudad, teniendo como propósito, verificar la viabilidad, aceptación, acogida y desarrollo de este tipo de proyectos en la región, esto, en razón a que al ser una ciudad capital se carece de estas tendencias disruptivas, desaprovechando todos estos recursos y mecanismos que lo único que generarían serían apoyos para el desarrollo y crecimiento de los diferentes sectores en la región.

La participación de los habitantes en la encuesta es completamente voluntaria. En lugar de asignar números de identificación, se permite que los individuos ingresen a la plataforma digital por su propia voluntad, garantizando un proceso de selección basado en la libre elección de los participantes.

Se establece un tamaño de muestra de 50 individuos, una cifra que se considera adecuada para obtener una muestra representativa de la población total. La elección de un muestreo no estratificado para la encuesta digital sobre transporte público en Yopal se basa en principios que buscan asegurar la imparcialidad y representatividad de la muestra. A continuación, se detallan las características clave que respaldan esta decisión:

La población de Yopal se caracteriza por su relativa homogeneidad en términos de variables demográficas y socioeconómicas. No existen estratos claramente definidos que justifiquen una división en subgrupos específicos.

La problemática relacionada con el transporte público afecta de manera similar a todos los sectores de la población. No hay evidencia de variaciones sustanciales en las percepciones o experiencias que podrían justificar la segmentación de la población en estratos.

El muestreo no estratificado es una elección eficiente en términos de recursos cuando la población es homogénea. Al no requerir la identificación y consideración de estratos específicos, simplifica el proceso de selección de la muestra y facilita la implementación de la encuesta.

La selección aleatoria de participantes desde toda la población garantiza que cada individuo tenga la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. Esto contribuye a obtener una muestra que sea representativa de la diversidad de perspectivas presentes en Yopal.

El propósito de la encuesta es obtener una visión general de las percepciones y necesidades relacionadas con el transporte público en Yopal. Dado que no hay razones evidentes para dividir la población, el muestreo no estratificado se alinea con este objetivo al considerar a todos los habitantes de manera equitativa.

La encuesta se realiza a través de una plataforma digital accesible a la población de Yopal. La selección de los 50 individuos se lleva a cabo de manera automatizada mediante un proceso aleatorio en la plataforma, garantizando que la elección sea imparcial y libre de sesgos.

Técnicas de Recolección de Información Utilizadas

La investigación mixta, en la búsqueda de la verdad, emplea una estrategia esencial conocida como triangulación. Esta metodología busca converger evidencia proveniente de diversas fuentes y métodos para robustecer la validez de los hallazgos. En este proceso, los

resultados cuantitativos y cualitativos se entrelazan, permitiendo validar o refutar tendencias identificadas en ambos enfoques. Este método no solo enfrenta posibles sesgos o limitaciones inherentes a cada tipo de análisis, sino que también proporciona una visión más completa y precisa del fenómeno estudiado.

Al integrar datos cuantitativos y cualitativos, se abre la puerta a una exploración más profunda de las relaciones entre variables y categorías. Durante esta fase de integración, se busca establecer conexiones y correlaciones entre ambos tipos de datos. Este proceso implica interpretar cómo los resultados cuantitativos se relacionan con las experiencias, percepciones o contextos identificados cualitativamente.

Para relacionar las técnicas de recolección de información con la validación triangular y la relación entre variables y categorías, podemos analizar cómo cada técnica contribuye a fortalecer la validez de los hallazgos y cómo se pueden utilizar para integrar datos cuantitativos y cualitativos.

1. Encuesta Virtual con Muestreo Probabilístico Simple:

Proporciona datos cuantitativos que pueden validar o refutar las tendencias cualitativas identificadas en otras técnicas, puede confirmar la prevalencia de esas percepciones dentro de la población objetivo sobre el servicio de transporte público. Los datos cuantitativos recopilados pueden ser analizados para identificar correlaciones con las categorías cualitativas, como la satisfacción del usuario o la frecuencia de uso del servicio. Esto permite una comprensión más completa de cómo las variables cuantitativas se relacionan con las experiencias y percepciones cualitativas.

Características: Apoyo al diagnóstico del proyecto.

Tipo de Técnica: Cuantitativa.

Muestreo: Probabilístico Simple.

Características del Muestreo: Cada individuo de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado. El muestreo probabilístico simple asegura que cada individuo tenga una probabilidad igual de ser seleccionado, lo que garantiza la representatividad de la muestra.

2. Análisis Documental:

Permite contextualizar los hallazgos cualitativos y cuantitativos dentro de la evolución histórica y el marco regulatorio del servicio de transporte público en Yopal. Esto ayuda a validar la coherencia de los hallazgos con respecto al contexto histórico y normativo.

Al analizar documentos relacionados con el servicio de transporte público, se pueden identificar variables cuantitativas (por ejemplo, datos de rendimiento del servicio) y categorías cualitativas (como la percepción del público sobre la eficiencia del servicio).

Características. Parte documental e investigación del proyecto.

Tipo de Técnica. Cualitativa.

Enfoque: Revisión y análisis de documentos existentes relacionados con el servicio de transporte público.

Fuentes de Información. Informes gubernamentales, normativas, datos históricos, y cualquier documento relevante que aporte contexto. Permite comprender la evolución del servicio de transporte público en Yopal, identificando patrones y cambios a lo largo del tiempo.

Marco Regulatorio. Facilita la comprensión de las regulaciones actuales que afectan el servicio de taxis en la ciudad.

3. Análisis Bibliográfico:

Ofrece una base teórica sólida que respalda el diseño del prototipo de la aplicación. Esto puede validar la viabilidad y la relevancia de la propuesta desde una perspectiva teórica. Al revisar la literatura académica y las investigaciones previas sobre servicios de transporte público y aplicaciones móviles, se pueden identificar tanto variables cuantitativas (características de diseño de aplicaciones exitosas) como categorías cualitativas (como las preferencias de los usuarios) para informar el diseño del prototipo.

Características

Tipo de Técnica. Cualitativa.

Enfoque. Revisión de literatura y análisis de investigaciones y desarrollos tecnológicos previos relacionados con servicios de transporte público y aplicaciones móviles.

Fuentes de Información. Artículos académicos, libros, y publicaciones especializadas.

Fundamentación Teórica. Contribuye a la fundamentación teórica del diseño del prototipo, aprovechando las lecciones aprendidas y las mejores prácticas de proyectos similares.

Identificación de Tendencias Tecnológicas Permite conocer las últimas tendencias en el diseño de aplicaciones de transporte público y servicios móviles.

4. Entrevistas Semiestructuradas:

Contribución a la validación triangular: Permite validar el diseño del prototipo desde la perspectiva práctica de las empresas del sector de transporte público en Yopal. Esto puede confirmar la utilidad y la viabilidad del prototipo propuesto en el contexto específico de aplicación.

Relación entre variables y categorías: A través de preguntas abiertas y respuestas en profundidad, las entrevistas pueden revelar tanto variables cuantitativas (por ejemplo, datos operativos de las empresas) como categorías cualitativas (como las necesidades y

preocupaciones de las empresas) que pueden influir en el diseño y la implementación del prototipo.

Características. Validar la propuesta del diseño realizado de la aplicación.

Tipo de Técnica. Cualitativa.

Enfoque. Obtener información detallada a través de preguntas abiertas y respuestas en profundidad.

Entrevistados. Empresas del sector de transporte público en Yopal.

Validación Práctica. Permite validar el diseño del prototipo desde la perspectiva práctica de las empresas del sector, recopilando opiniones detalladas sobre su viabilidad y mejoras necesarias.

Perspectivas Expertas. Las entrevistas con expertos del sector aportan insights valiosos que complementan los datos cuantitativos recopilados a través de la encuesta

Respecto al proceso de análisis de la información recopilada se lleva a cabo mediante diversas técnicas que permiten extraer significados profundos de los datos cualitativos. Las técnicas de recolección de información utilizadas incluyeron encuestas virtuales, análisis documental y bibliográfico, así como entrevistas semiestructuradas. A continuación, se detalla cómo las técnicas de análisis temático, teoría fundamentada y comparación constante fueron aplicadas para interpretar los datos:

Análisis Temático

Descripción. Se realizó una codificación de las respuestas de los participantes en las encuestas virtuales, identificando patrones recurrentes y temas significativos.

Proceso. Segmentos de texto relevantes fueron etiquetados con códigos representativos de temas emergentes. La identificación de patrones temáticos permitió inferir tendencias y percepciones comunes entre los participantes.

Teoría Fundamentada

Descripción. Las experiencias narradas por los usuarios en entrevistas semiestructuradas fueron analizadas sin preconcepciones teóricas preexistentes.

Proceso. Se llevó a cabo una codificación abierta para identificar conceptos clave emergentes a partir de las experiencias compartidas.

Comparación Constante

Descripción. Se aplicó la comparación constante para entender la evolución de actitudes a lo largo del tiempo.

Proceso. Se compararon datos de entrevistas y respuestas de encuestas en diferentes momentos para identificar cambios o consistencias.

Inferencia. La comparación constante facilitó la inferencia de cómo las percepciones y actitudes podrían haber evolucionado.

Estas técnicas de análisis, al ser aplicadas a las diversas fuentes de información recopilada, permitieron obtener una comprensión enriquecida y contextualizada de las percepciones y experiencias relacionadas con el servicio de transporte público en Yopal. La combinación de estas técnicas contribuyó a la generación de conocimientos significativos a partir de los datos cualitativos obtenidos.

Diagnostico

Actualmente en la ciudad de Yopal, solo se cuenta con dos tipos de servicio público, buses y taxis, siendo el primero un punto a resaltar debido a que este no cobija toda la ciudad y así mismo su parque automotor no logra respaldar y sostener toda la capacidad de usuarios que necesitan de este servicio. Es por esto, que el servicio público tipo taxi genera este respaldo, siendo algo más personalizado, seguro y a un precio justo para los usuarios de la ciudad. De momento en la ciudad no se tiene o cuenta con moto carros o con plataformas digitales, que ofrecen el servicio de transporte a través de vehículos particulares.

Por lo anterior, con la llegada de nuevas tecnologías e ideas de otros países con mayor avance a nivel social y económico han llegado este tipo de aplicaciones que prestan el servicio de transporte, por lo cual, se puede concluir que este tipo de actividades debería de permitirse en el país, siempre y cuando estas estén con las mismas condiciones y características que tienen que cumplir los taxis actualmente, siendo esto algo justo y necesario para ambas partes, ya que con esto se permite que las personas puedan trabajar en sus vehículos particulares, se crea una sana competencia entre este tipo de vehículos y los taxi, para que así esto de ese impulso para ir mejorando poco a poco la calidad del servicio.

A continuación, en la figura 9 se presentan 10 preguntas de selección múltiple y única respuesta que ayudaran a recopilar información para mejorar la eficiencia del servicio público de taxis, en pro del cumplimiento de este proyecto:

Figura 9*Interfaz Encuesta Aplicada*

TAXI YOPAL APP

Encuesta realizada con el fin de validar la viabilidad de una aplicación para poder acceder al servicio de transporte público tipo taxi en dispositivos móviles en la ciudad de Yopal, departamento de Casanare.

urielniho@hotmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

NOMBRE COMPLETO *

Tu respuesta

NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN *

Tu respuesta

1. Seleccione los aspectos más importantes al elegir un servicio de taxi: *

- ☐ Tiempo de espera corto
- ☐ Tarifas competitivas
- ☐ Confort y limpieza del vehículo
- ☐ Seguridad y confiabilidad del conductor
- ☐ Opciones de pago variadas

Nota. Vista previa encuesta realizada a través de aplicativo de google. Link encuesta.

<https://forms.gle/CKoTD37Tsa9upHrb9>

1) Seleccione los aspectos más importantes al elegir un servicio de taxi:

- a) Tiempo de espera corto
- b) Tarifas competitivas
- c) Confort y limpieza del vehículo
- d) Seguridad y confiabilidad del conductor
- e) Opciones de pago variadas

Análisis de la pregunta:

Validando esta primera pregunta, figura 10 se puede exponer cuales son esos aspectos que todo usuario tiene en cuenta a la hora de tomar o acceder a un servicio de transporte publico tipo taxi, en la ciudad de Yopal, Casanare.

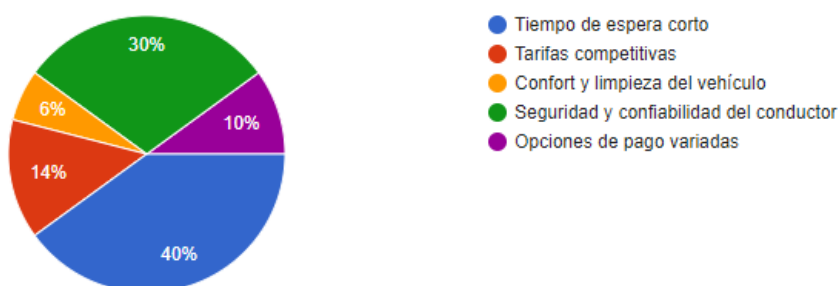
Figura 10

Primer Pregunta Encuesta

1. Seleccione los aspectos más importantes al elegir un servicio de taxi:

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos primer pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Luego de revisar los resultados de esta pregunta, la opción predominante con un 40% es la consistente en el tiempo de espera corto, la cual, los usuarios ven en este tipo de servicio de transporte publico esa opción a la hora de desplazarse de un lugar a otro. Seguida de esta, se encuentra el tema relacionado con la seguridad y confiabilidad del conductor, algo que es muy importante a la hora de que un usuario quiera acceder a este tipo de servicios de transporte público en la ciudad de Yopal. Este grupo de personas no tienen muy presente lo referente al

confort y limpieza del vehículo, aspectos que, en varias plataformas de este tipo, es de vital importancia a la hora de prestar este tipo de servicios.

Por lo anterior, de acuerdo a Castañeda Santoyo, G. (2020), el análisis que se realiza con respecto a los aspectos más importantes al elegir un servicio de taxi, son similares en relación a los obtenidos en este proyecto, teniendo en ambas ciudades (Fusagasugá y Yopal) que este tipo de servicio público es solicitado por los usuarios porque sus tiempos de espera a la hora de hacer esta solicitud son cortos y efectivos, siendo este el ítem a resaltar y sobresalir frente a otros medios de transporte público en estas ciudades.

2) ¿Con qué frecuencia utiliza el servicio de taxis?

- a) Diariamente
- b) Varias veces por semana
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente

Análisis de la pregunta:

Con el fin de validar la periodicidad o frecuencia del uso del servicio de taxis en la ciudad de Yopal, se formula esta pregunta figura 11, para así analizar si este tipo de servicio público si es importante y constante, verificando de esta forma si el uso o acceso es diario, ocasional o raramente.

Figura 11

Segunda Pregunta Encuesta.



Nota. Resultados obtenidos segunda pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Validando los resultados obtenidos, se puede verificar que es ocasionalmente el uso de taxis en la ciudad de Yopal dejando como resultado un 52% del personal encuestado, puede que esto sea a que no hay gran demanda y calidad a la hora de prestar este tipo de servicios en la ciudad. De acuerdo con esta información, se tiene como base y actividad, el fortalecimiento de los diferentes factores que intervienen a la hora de la prestación de este tipo de servicio de transporte público, con el único fin, de incentivar a la ciudadanía y mejorar las cifras de uso o solicitudes de este servicio en Yopal.

De esta forma y haciendo un análisis con respecto a lo mencionado por García Medina, S. L., & Ramos Garzón, J. J. (2020), se evidencia que, para la ciudad de Bogotá, solo un 3,9% de los encuestados hacen uso del servicio público tipo taxi, siendo este un porcentaje bajo en comparación y relacionado con los resultados de este proyecto, donde, para la ciudad de Yopal,

más del 50% de los encuestados hacen uso ocasionalmente de este servicio. Por esta razón, se puede deducir que es bajo el porcentaje en la ciudad de Bogotá, quizás porque allí se tiene mayor variedad de medios de transporte público, tales como el Transmilenio, buses SITP, bus corriente, teniendo en estos mayor porcentaje de acogida por parte de los encuestados, caso diferente a lo que se pudo obtener en la ciudad de Yopal, donde el parque automotor de buses de transporte público es reducido y sus tiempos de espera y efectividad son muy bajos, esta, siendo una de las razones por las cuales los Yopalenses a la hora de utilizar transporte público, optan por tomar o acceder a un taxi.

3) ¿Qué método prefiere para solicitar un taxi?

- a) Llamar a una central de taxis
- b) Utilizar una aplicación móvil
- c) Hacer una señal en la calle
- d) Otra opción (especificar)

Análisis pregunta

Al hacer este tipo de pregunta, figura 12 se desea validar los métodos con los cuales los usuarios de la ciudad realizan una solicitud de un servicio de taxi o cual es ese canal para poder acceder a este servicio. De esta manera se puede ir obteniendo esos primeros avistamientos de la viabilidad o necesidad de este proyecto.

Figura 12*Tercera Pregunta Encuesta*

Nota. Resultados obtenidos tercera pregunta encuesta.

Revisión resultados

Los resultados de esta pregunta son favorables para el desarrollo de este proyecto, ya que se evidencia que un 64% de personas encuestadas utilizan aplicaciones móviles para poder acceder al servicio de taxi. Es por esto, que las aplicaciones en dispositivos móviles, se convierten en una necesidad para las personas, siendo estas, herramientas de ayuda y soporte para poder cumplir las diferentes tareas diarias, por ejemplo, pedir comida, pagar recibos de los servicios públicos, realizar retiros de dinero, entre otros.

De esta forma, para la ciudad de Yopal, donde se realizó esta encuesta se puede evidenciar que un 30% de los encuestados siguen utilizando el método tradicional para acceder a un taxi, el cual consiste en realizar una llamada a la central de taxi, esto, resultado de que en la ciudad hace falta este tipo de aplicación móvil para los ciudadanos, el acceso a dispositivos

móviles, servicio de internet y todo lo que compone o respalda el poder tener acceso a una aplicación de este tipo.

De acuerdo con lo anterior y realizando una comparación con Contreras Rengifo, J. E. (2021), se evidencia que el método más común y que predomina a la hora de querer o solicitar un taxi en la ciudad de Bogotá es el acceder o tomar este en la calle, con un 80% de los encuestados en ese trabajo. Caso diferente a lo encontrado en este proyecto, donde para Yopal, se tiene como resultado predominante que las personas prefieren poder tener una aplicación móvil para poder acceder a este servicio, esto evidenciado en un 64% de los encuestados, siendo este resultado y comparación, un primer punto a favor de la viabilidad de poder contar con una aplicación móvil en Yopal, para que los ciudadanos de allí puedan acceder a este tipo de servicio de transporte público.

4) ¿Qué considera más importante para reducir los tiempos de espera?

- a) Mayor número de taxis en la calle
- b) Implementación de carriles exclusivos para taxis
- c) Uso de aplicaciones de localización en tiempo real
- d) Mejorar la coordinación entre conductores y pasajeros

Análisis pregunta

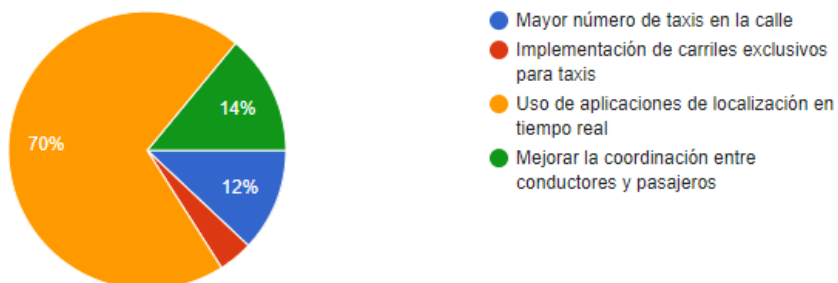
Una de las variables a la hora de que las personas obtén o deseen acceder al servicio de taxi, es los tiempos de espera, por lo cual, figura 12 es muy importante y necesario validar que desean los ciudadanos con respecto a esta variable.

Figura 13*Cuarta Pregunta Encuesta*

4. ¿Qué considera más importante para reducir los tiempos de espera?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos cuarta pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Con los resultados obtenidos en esta pregunta, nuevamente se evidencia y se respalda la teoría de que es necesario una aplicación en dispositivos móviles para poder acceder a este servicio, ya que, al poder tener este tipo de aplicación, los usuarios y los taxistas podrán tener una comunicación efectiva y en tiempo real de cada uno. Esto, con el fin de que cada solicitud de servicio, genere esa conexión entre usuario y prestador del servicio, para que así ambas partes puedan tener información de cada uno en tiempo real.

Por lo anterior y de acuerdo a Zeledón, F. J (2017), para reducir los tiempos de espera se tiene que un 84% de los encuestados, consideran que las empresas de servicio público taxi y sus vehículos son efectivos a la hora de la prestación de este servicio, siendo este un porcentaje alto y el cual muestra una buena acogida y percepción por parte de los encuestados, comparando de esta manera estos resultados con los obtenidos en Yopal, donde los encuestados también tienen

con un 70% un buen concepto de este servicio, el cual se puede mezclar o fusionar con el uso de herramientas de geolocalización en tiempo real, para así tanto el usuario como el taxi puedan tener la información exacta y de esta manera reducir los tiempos de espera y de prestación de este servicio de transporte público.

5) ¿Qué característica considera más relevante para mejorar la eficiencia del servicio de taxis?

- a) Uso de taxis eléctricos o ecológicos
- b) Implementación de tarifas dinámicas en función de la demanda
- c) Sistema de reserva anticipada
- d) Uso de inteligencia artificial para optimizar rutas

Análisis pregunta

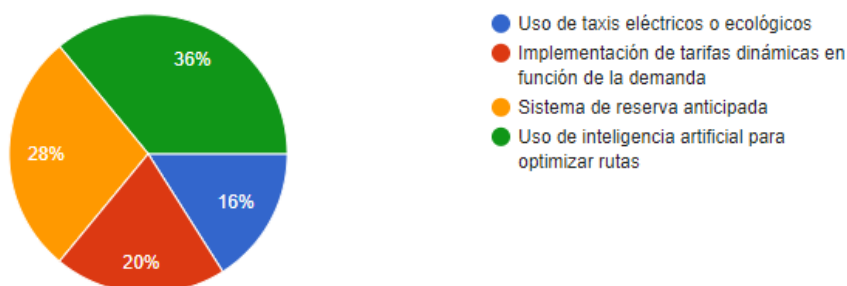
Con el fin de validar, la necesidad o requerimientos de los usuarios, figura 14 se realiza esta pregunta con el fin de conocer que características son necesarias para mejorar la eficiencia a la hora de que los usuarios puedan acceder al servicio de taxi en Yopal. Es allí que se valida o contemplan opciones del tipo de uso de taxis eléctricos, implementación de tarifas dinámicas, sistema de reserva anticipada y el uso de inteligencia artificial.

Figura 14*Quinta Pregunta Encuesta*

5. ¿Qué característica considera más relevante para mejorar la eficiencia del servicio de taxis?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos quinta pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Validando uno a uno los resultados obtenidos en esta pregunta, se evidencia que un 36% de usuarios consideran que el uso de inteligencia artificial para optimizar las rutas es necesario, punto a revisar, ya que allí podemos evidenciar que la IA, junto con las aplicaciones móviles, harina un trabajo mancomunado para poder mejorar la prestación de este servicio en la ciudad. Seguido de un 28% se obtiene la opción de reserva anticipada, una opción que varios usuarios consideran importante a la hora requerir o desear este tipo de servicio, algo importante y necesario a la hora de adoptar dentro de la aplicación móvil que se vaya adoptar.

De esta manera, realizando un análisis y comparación de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en este proyecto, con Cuervo, S., Abreu, A., Mansilla, W., & Sotomayor, G. (2017), se evidencia que en las tres ciudades aplicadas estas encuestas, carecen de tecnologías de la información a la hora de prestar un servicio público tipo taxi. Pese a que se cuentan con estas

herramientas, no se están aplicando y usando de la manera correcta, en pro de brindar un servicio de calidad al usuario final, aspecto a tener en cuenta a la hora de validar la viabilidad al ejecutar un proyecto de este tipo. Es por lo anterior, que esto no solo afecta el sector de transporte, si no que esta novedad se evidencia en otros sectores sociales y económicos del país, teniendo como labor o tarea el tener que aplicar más las tecnologías de la información (TI) en las diferentes actividades o labores del día a día.

6) ¿Qué método de pago prefiere utilizar al finalizar el viaje?

- a) Efectivo
- b) Tarjeta de crédito/débito
- c) Aplicaciones de pago móvil
- d) Otro método (especificar)

Análisis pregunta

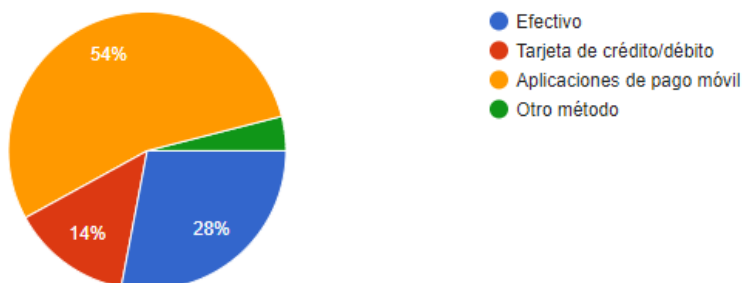
Con esta pregunta, figura 15 se pretende validar la modalidad más cómoda y asequible para el pago del servicio de taxi para los usuarios de la ciudad de Yopal. Esto con el fin de que se pueda mejorar de alguna forma la experiencia y prestación de este servicio en la ciudad.

Figura 15*Sexta Pregunta Encuesta*

6. ¿Qué método de pago prefiere utilizar al finalizar el viaje?

 Copiar

50 respuestas

*Nota.* Resultados obtenidos sexta pregunta encuesta.**Revisión Resultados**

Teniendo un 54% de respuestas en esta pregunta, se evidencia que los usuarios por tema de comodidad y facilidad prefieren que, dentro de la aplicación para tener acceso al servicio de taxi, allí se pueda pagar de una vez el servicio, cambiando ese prototipo de pagar en efectivo o el pago por aparte con algún medio electrónico. Es por esto, que se va evidenciando que las personas encuestadas prefieren tener todo en una sola aplicación, que tan solo un clic se pueda acceder y pagar un servicio de taxi en Yopal.

Por lo anterior, haciendo un paralelo con los resultados obtenidos por Ruiz, M. E. R., & Herrera, B. C (2017), se evidencia allí que los encuestados al igual que en la ciudad de Yopal tiene gran afinidad por el pago del servicio a través de aplicaciones de pago móvil, generando de esta manera un grado alto de confianza y seguridad, el no tener que hacer el pago mediante una tarjeta física o el método tradicional, pago en efectivo. Quizás esto esté respaldado de acuerdo a las últimas estadísticas arrojadas por el Consejo de Bogotá en agosto de 2023 sobre la seguridad

en la ciudad, donde el incremento de hurtos está por encima del 50%, dato desalentador para la ciudadanía, que, al tener esta percepción, optan por no manejar o llevar dinero en efectivo.

7) ¿Qué aspecto considera más importante para aumentar la seguridad durante los viajes en taxi?

- a) Mayor control y verificación de antecedentes de los conductores
- b) Cámaras de seguridad dentro del vehículo
- c) Botón de pánico o sistema de alerta para emergencias
- d) Capacitación adicional para conductores en situaciones de riesgo

Análisis pregunta

Por temas de seguridad a nivel nacional, esta pregunta ahonda en la necesidad y respaldo que necesitan tanto los usuarios, figura 16 como los taxistas a la hora de interactuar en este servicio, ya que acá se validará que se requiere para que el estigma de la inseguridad se baje o se vaya opacando poco a poco.

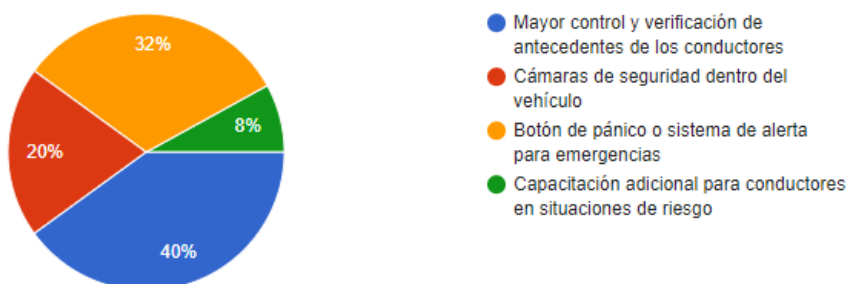
Figura 16

Séptima Pregunta Encuesta

7. ¿Qué aspecto considera más importante para aumentar la seguridad durante los viajes en taxi?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos séptima pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Teniendo como resultado un 40% el tener mayor control y verificación de antecedentes de los conductores, los ciudadanos sienten que con este tipo de acciones se pueden minimizar casos de inseguridad a la hora de prestar este tipo de servicio público, siendo esto un respaldo y voto de confianza cuando se brinde este servicio. Se puede evidenciar que, en los resultados de esta pregunta, todas las respuestas estaban relacionadas para que se brinden mejores garantías a la hora de prestar este servicio, es por esto que con un 32% las personas encuestadas se sentirían cómodas con el hecho de tener un botón de pánico o sistema de alerta de emergencia, así mismo, con un 20% los ciudadanos consideran que se sentirían más seguros, con la instalación de cámaras de seguridad dentro del vehículo.

De esta manera, la perspectiva de seguridad de los clientes y en este caso de los encuestados, es similar en los tres casos evaluados, por ejemplo, en el caso de la ciudad de Bogotá, las personas optan por el uso de un taxi en comparación de tomar Transmilenio, bus o un SITP en el análisis de Vargas, (2018), por el tema de la inseguridad que se presenta y evidencia en estos otros métodos de transporte público de la ciudad. De igual forma, esta buena perspectiva y voto de confianza se puede validar en el caso de la ciudad de Fusagasugá, donde los encuestados indican que sienten más seguridad al acceder a un vehículo tipo taxi a la hora de necesitar acceder al transporte público de la ciudad.

Teniendo esto como referente, en el caso de Yopal, el personal encuestado aporta o intuye que esta seguridad y buena perspectiva de este servicio, se puede respaldar al llevar un mejor control y verificación de los conductores, intuyendo de esta manera a que el usuario sabrá o conocerá el historial del conductor del taxi que se le asigne para ofrecer este servicio y de igual forma esta misma mecánica se puede aplicar desde el conductor hacia el usuario, con el fin de

que en ambas vías se conozcan los antecedentes o historial de las personas que hacen parte de este ejercicio.

8) ¿Qué opinión tiene sobre la implementación de un sistema de retroalimentación para calificar a los conductores?

- a) Muy útil para mejorar la calidad del servicio
- b) Indiferente, no afectaría mi decisión de usar el servicio
- c) Preocupación por posibles abusos en las calificaciones
- d) Otra opinión (especificar)

Análisis pregunta

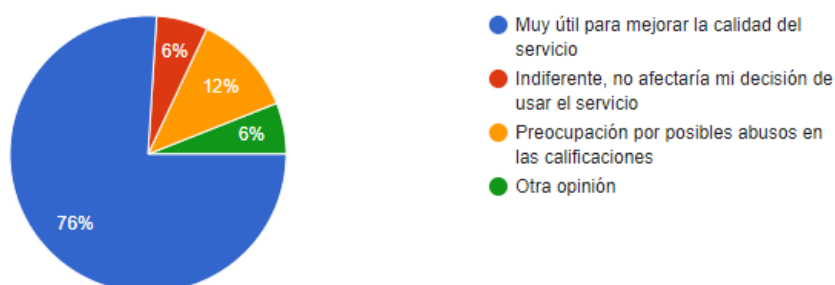
Ante todo servicio al cliente, siempre es importante obtener una retroalimentación de lo que se ofreció, en este caso, figura 17 es necesario que se cuente con esta capacidad de recopilar la información referente a la calificación del servicio ofrecido por los conductores de taxi en la ciudad, ya que con esto, se puede validar si se está ofreciendo un servicio de buena calidad, que aspectos se pueden ir mejorando poco a poco y así con cada retroalimentación, ir actuando de inmediato para llegar a ofrecer un servicio de alta calidad en la ciudad.

Figura 17*Octava Pregunta Encuesta*

8. ¿Qué opinión tiene sobre la implementación de un sistema de retroalimentación para calificar a los conductores?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos octava pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Validando los resultados de esta pregunta y con un amplio 76%, se evidencia que las personas si consideran muy útil la retroalimentación de calificación de los conductores a la hora de ofrecer este tipo de servicio, siendo esto, un ítem y opción a tener en cuenta a la hora de la implementación de esta aplicación, ya que, al tener esta capacidad, se podrá ir mejorando poco a poco, servicio a servicio y así sucesivamente en lo que vaya transcurriendo esta aplicación.

Por lo anterior, al validar todo lo referente a un comentario, calificación o retroalimentación del servicio ofrecido, en el caso de Yopal, el personal encuestado considera que esto es una buena herramienta en pro de ir mejorando poco a poco la prestación del mismo, es por esto, que validando esto en otras aplicaciones que ya están actividad en varias ciudades

del país y cuyo propósito es el de ofrecer este tipo de servicio, en un 99% consideran y tienen esta opción tanto para el usuario, como para el conductor que ofrece este servicio.

Por otro lado, se relaciona con la propuesta realizada por Ramírez, (2020) en la aplicación móvil TASSI ha transformado significativamente la experiencia de transporte público en el municipio de Girardot, Cundinamarca, brindando a los usuarios una alternativa moderna, eficiente y cómoda. La calificación del servicio se basa en diversos aspectos que han impactado positivamente en la movilidad y satisfacción de los ciudadanos. Esto, como mecánica para dar un puntaje o calificación una vez se concluya el servicio, y de esta manera poder evidenciar los pro y contras en los que se está incurriendo, por ejemplo, mal servicio al cliente ofrecido por el conductor, tiempos de espera prolongados, desaseo del vehículo, mal comportamiento por parte del usuario y así, varias opciones que se contemplan y que al final arrojan una calificación que afectara o beneficiara en el historial de la aplicación a los directamente involucrados.

9) ¿Consideraría utilizar un servicio de taxis compartidos para reducir costos y promover la eficiencia?

- a) Sí, definitivamente
- b) Tal vez, dependiendo del precio y la comodidad
- c) No, prefiero viajar solo/a
- d) No, por razones de privacidad o seguridad

Análisis pregunta

Con el fin de ofrecer un servicio eficiente y a un precio justo, se realiza esta pregunta con el fin de conocer si las personas están dispuestas a compartir este servicio con otras personas figura 18, acción que se puede ver en otras aplicaciones que ya están en el mercado y que, al usar

este método, generan esta opción a los usuarios, sin descuidar aspectos de seguridad o confianza en la prestación de este servicio.

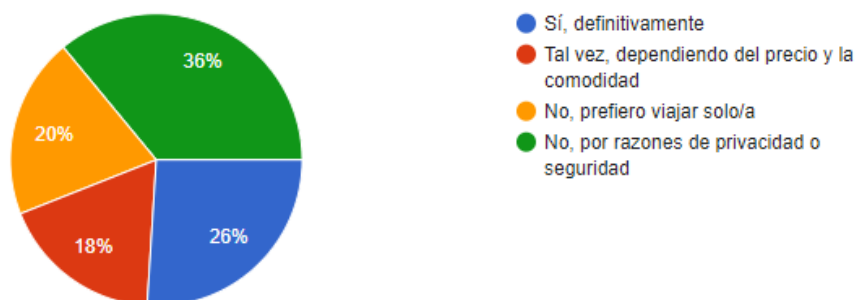
Figura 18

Novena Pregunta Encuesta

9. ¿Consideraría utilizar un servicio de taxis compartidos para reducir costos y promover la eficiencia?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos novena pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Con los resultados obtenidos en esta pregunta, se puede evidenciar con un 36% que las personas no estarían dispuestas a compartir el servicio de taxi con otras personas, quizás esto se deba a la perspectiva actual de seguridad del país, la cual genera esa desconfianza y precaución a la hora de tener que interactuar con otras personas. Se puede evidenciar que los porcentajes de respuestas en esta pregunta son muy equitativos, con un 26%, las personas si estarían dispuestas a compartir este servicio, con un 20% no lo compartirían y con un 18% tal vez compartirían.

Es por lo anterior, que una vez se evalúan los dos casos de estudio en las ciudades de Bogotá y Fusagasugá, se debate en conjunto de los resultados obtenidos en la ciudad de Yopal,

donde los encuestados llegan a un común acuerdo e ideología, la cual consideran que, por temas de seguridad y percepción de la seguridad actual del país, no ven como una opción viable el poder compartir un servicio de transporte público tipo taxi. Esta opción si se ve aplicada en aplicaciones o plataformas digitales tales como Uber, Cabify, DiDi e InDriver, las cuales utilizan vehículos particulares para ofrecer servicios de transporte, dejando esta opción a decisión de los usuarios, incentivándolos en primera instancia a que, si la aceptan, se podrá compartir y dividir el valor de la tarifa final entre los usuarios y como segunda medida, promoviendo todo lo relacionado en pro del medio ambiente y la reducción de CO₂.

10) ¿Qué factores cree que afectan la eficiencia del servicio de taxis en su ciudad o área de residencia?

- a) Tráfico y congestión vial
- b) Disponibilidad de taxis en horas pico
- c) Competencia con otros servicios de transporte
- d) Regulaciones gubernamentales restrictivas

Análisis pregunta

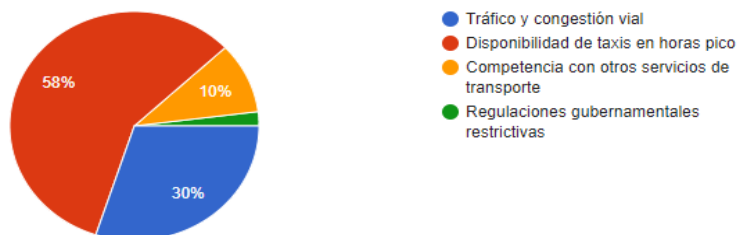
A la hora de prestar un servicio al cliente final, se busca validar los factores que interactúan en este, es por esto, que con esta pregunta se busca validar la forma de mejorar la perspectiva y panorámica a la hora de prestar este tipo de servicio. Es por esto, figura 19 que con el desarrollo de este proyecto y de esta encuesta, se trata de ir mirando uno a uno los aspectos en los que se debe de ir trabajando poco a poco, con el fin de poder prestar un buen servicio, no cometer ese error de ofrecer un servicio del común y corriente, si no, ir más allá y buscar mejorar esta experiencia.

Figura 19*Decima Pregunta Encuesta*

10. ¿Qué factores cree que afectan la eficiencia del servicio de taxis en su ciudad o área de residencia?

 Copiar

50 respuestas



Nota. Resultados obtenidos decima pregunta encuesta.

Revisión Resultados

Con la revisión de los resultados a esta pregunta, se evidencia que con un 58% uno los factores más predominantes y que son evidentes que afectan la prestación o calidad de este servicio es la disponibilidad de taxis en la hora pico, aspecto, que se puede ver en la ciudad de Yopal y a nivel nacional. Esta es una de las razones de peso, donde el usuario se siente inconforme a la hora de poder acceder a este servicio, ya que en estas horas pico la demanda de usuarios sobrepasa en ocasiones la capacidad de vehículos para ofrecer este servicio. Seguido de un 30% se puede ver que otro factor influyente es el tráfico y congestión vial, aspecto que se podría considerar que afecta a nivel nacional, la prestación de servicio y más, en ciudades como Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali, donde el parque automotor sobrepasa la capacidad de la malla vial de cada ciudad.

De esta manera validando los resultados en el caso de la ciudad de Bogotá, uno de los factores que los encuestados creen que afectan la prestación del servicio, es el tráfico, por más de que se cuente con las medidas de pico y placa, los trancones o tacos de vehículos se pueden encontrar a lo largo de la ciudad, sumado a esto, las múltiples obras civiles que se están llevando a cabo en la ciudad, hacen que la malla vial no aguante todo ese porcentaje del parque automotor analizado por Loaiza,(2023). Por otro lado, en la ciudad de Fusagasugá en concordancia con lo que ocurre en Yopal, la falta de vehículos tipo taxi para la prestación de este servicio, hacen que estos afecten el acceso a este servicio, por lo cual los encuestados tienen en común esta inconformidad, aspecto que se debe de contemplar, revisar y mejorar, en pro de mejorar esta experiencia de usuario.

En conclusión, el análisis diagnóstico del proyecto de viabilidad ha revelado una serie de hallazgos importantes. En primer lugar, existe una creciente demanda de soluciones de movilidad que brinden a los usuarios una forma conveniente y eficiente de reservar y acceder a taxi. Esta demanda se ve impulsada por la creciente adopción de dispositivos móviles y la comodidad que ofrecen.

Estas aplicaciones han tenido un impacto significativo en el sector del transporte público en Colombia, según los análisis estadísticos realizados por Arenales, (2022) para ese año había más de 10 millones de usuarios de aplicaciones de taxis en el país, y las aplicaciones de taxis eran la forma de transporte público más popular, con una participación de mercado del 60%; como lo menciona Galeano, (2022). Tal es el caso de la compañía Taxis Libres que ha llegado a 7 millones de usuarios registrados en sus distintos canales de servicio que operan en Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Cúcuta y Manizales, logrando más de 35 millones de solicitudes de viajes durante el año pasado.

Las aplicaciones de taxis han ofrecido a los usuarios una forma más conveniente y segura de reservar taxis. También han ayudado a mejorar la transparencia del mercado del taxi, al proporcionar información sobre tarifas, disponibilidad y calidad del servicio.

El proyecto del prototipo de aplicación móvil, respaldado en patrones de software y aplicativos móviles para el servicio de transporte público tipo taxi, representa un significativo aporte en el contexto de los rápidos avances tecnológicos y la evolución de las prácticas comerciales en la sociedad según el porte de la investigación de Mejía & Parrado, (2019). El proyecto no solo contribuye a satisfacer las demandas de movilidad de la sociedad colombiana, sino que también plantea la necesidad de adaptar la normativa a la rápida evolución tecnológica, fomentando así el progreso y la modernización en el sector de transporte público.

Este fenómeno evidencia una oportunidad estratégica para las empresas e instituciones que buscan modernizar y digitalizar sus servicios. Comprobando con la investigación realizada por Serrano, (2019) en el que se encuentra que hay aproximadamente 1.3 celulares por habitante, el celular se presenta como el medio idóneo para llegar al 100% de la población colombiana. Ante esta realidad y considerando la tendencia mundial hacia la expansión de servicios a través de aplicaciones móviles, la adopción de este enfoque se vuelve imperativa para aquellos que buscan ofrecer servicios de manera eficiente y adaptarse a las preferencias cambiantes de la sociedad.

Además, a lo anteriormente mencionado, se logró identificar una serie de factores críticos para el éxito y llevado a cabo de este proyecto, que incluyen la competitividad de las tarifas, la rapidez en la llegada de los taxis, la seguridad de los usuarios, la calidad de los vehículos y la eficacia de la navegación de los conductores. También es esencial considerar la facilidad de reserva, la comodidad del pago y la disponibilidad de opciones de servicio.

A través del exhaustivo diagnóstico del sector del transporte a nivel nacional y local, se proporciona una descripción detallada del servicio, diferenciando los diversos tipos de transporte de pasajeros reconocidos en el territorio colombiano según el aporte que realiza Padilla, (2020). Además, se lleva a cabo un estudio normativo que analiza las regulaciones que rigen el sector a nivel nacional y en Yopal, brindando una conceptualización detallada de la situación actual del mismo. En conclusión, el proyecto ofrece una perspectiva integral que contribuye al entendimiento de la dinámica cambiante y las implicaciones de las aplicaciones móviles en el ámbito del transporte

La reputación en línea y la retroalimentación de los usuarios desempeñarán un papel importante en la adopción de la aplicación. Además, se deben abordar las preocupaciones de seguridad y privacidad de los datos de los usuarios para ganar la confianza de la comunidad.

Diseño y Prototipo

Cuando se trata todo lo referente a los diseños y prototipos en una aplicación móvil, se debe de validar que la interfaz de usuario y la experiencia del usuario sean efectivas y satisfactorias en este tipo de aplicaciones. Por esta razón y consecuente a lo mencionado por Salgado, C. (2015), se pueden contemplar los Wireframes, los cuales son bocetos simples que representan la estructura y el diseño básico de una aplicación. Es por esto que se convierten en una excelente manera de planificar la disposición de los elementos en la interfaz de usuario sin preocuparse demasiado por los detalles visuales.

De igual forma, de acuerdo a lo expresado por Iglesias, M. J. F (2020) se manejan prototipos de baja fidelidad, alta fidelidad, interactivos, con herramientas de diseño sin código, los cuales son una representación simplificada de la aplicación que se crea con herramientas como lápiz y papel, o con software de prototipado rápido. También algunos de estos son mucho más detallados y se asemejan visualmente a la versión final de la aplicación y permiten a los usuarios interactuar con la aplicación de la misma manera que lo harían en la versión final. Y finalmente, para proyectos en donde no se cuenta con un desarrollador experimentado, se puede utilizar herramientas sin código como Bubble, Adalo o Thunkable para crear prototipos funcionales para la aplicación sin necesidad de escribir código.

Así como se manejan prototipos, se deben de tener en cuenta los diseños, por lo cual Márquez, B. L. V., Hanampa, L. A. I., & Portilla, M. G. M. (2021), tratan acerca de estos, teniendo como finalidad los diseños de experiencia de usuario (UX), de interfaz de usuario (UI), responsivo, pruebas de usabilidad e iteración, donde lo primordial en el desarrollo de estos es consolidar la mayor información posible de lo que se va a desarrollar y con lo que se va a trabajar, para así poder crear mapas de flujo, diagramas de árbol de navegación y guiones

gráficos, agregándole a estos botones, iconos, fondos y esquemas de color. Con esta información y consolidado, entraría a participar el diseño responsivo, el cual tiene como finalidad asegurar de que la aplicación se vea y funcione bien en cualquier dispositivo, para que una vez obtenidos esto se realicen pruebas de usabilidad con usuarios reales para obtener retroalimentación sobre la experiencia y realizar ajustes según sea necesario. Por último y luego de recibir una retroalimentación, se debe estar dispuesto a realizar cambios y mejoras en función de los comentarios de los usuarios y las pruebas de usabilidad.

Con todo lo anteriormente descrito, se puede evidenciar que los diseños y prototipos a la hora de crear una aplicación móvil, se pueden encontrar desde lo básico hasta algo avanzado, todo depende de lo que se quiera ofrecer, ese servicio que se va a publicar, el modo en que se va a hacer, los usuarios a los que va a llegar este servicio, los sectores en donde se va a involucrar el mismo, y así sucesivamente. Todo esto se podría ir considerando como un estudio de campo o de mercado, donde a la hora de que se tenga una idea, se pueda ir explorando uno a uno los aspectos donde se va a relacionar y desempeñar este servicio. Es por esto, que se debe de tener muy presente que cada vez que se ofrezca un servicio, se debe de contar con esa capacidad de retroalimentación del mismo, con el fin de validar aspectos positivos y negativos, para así poder ir actualizando la forma y calidad del mismo.

De igual forma y validando las técnicas de análisis de requisitos y patrones de diseño para hacer una aplicación móvil, se puede experimentar y validar cada una de las siguientes técnicas de análisis de requisitos, donde Carrizo, D., & Rojas, J. (2018), considera importante y fundamental las entrevistas con stakeholders, encuestas y cuestionarios, observación contextual, análisis de competencia, casos de uso y diagramas de flujo y las historias de usuario, donde en todo esto se logrará recopilar necesidades, expectativas y requerimientos, identificando de esta

manera patrones y tendencias en las necesidades de los usuarios, para así saber y ver como estos usuarios interactúan con sus dispositivos móviles y cómo podrá encajar esta aplicación en sus vidas cotidianas.

Así como se contemplan estas técnicas, también se debe de hacer énfasis en los patrones de diseño que se van a utilizar, en este caso, aplicados al desarrollo de una aplicación móvil, la cual, podrá sustentarse y tener el respaldo de los siguientes Patrones de Diseño, donde Pástor, D., Jiménez, J., Arcos, G., Romero, M., & Urquizo, L. (2018) trae en consideración los patrones de Navegación por Pestañas, Lista Maestra-Detalle, Barra Lateral (Drawer Navigation), Tarjetas (Card Layout), Búsqueda y Filtros, Flujo Guiado (Wizard), Mapas Interactivos, Notificaciones Push, Autenticación y Seguridad, siendo todos estos fundamentales y esenciales, para que el usuario tenga una mejor perspectiva e interfaz gráfica a la hora de poder interactuar con estas aplicaciones. Con la ayuda de cada uno de estos patrones, este tipo de aplicación o herramienta, será amigable a la hora de su uso, siendo esto importante y a considerar a la hora de la creación de la misma, ya que, con esto, el usuario estará interesado, le será amigable y de fácil acceso, lo cual permitirá que este pueda utilizarla de acuerdo a su necesidad.

Análisis de Diseño

Teniendo como referencia todos estos tipos de patrones y según Morales-Guzmán, C. C. (2018), no es obligación o necesidad el tener que usar solamente uno, se debe de contar con esa flexibilidad y versatilidad para poder interactuar acorde a la necesidad y características de la aplicación móvil que se va a desarrollar. Es por esto que, en ciertos casos, quizás hasta se puedan utilizar uno o más patrones de estos, con el único fin de realizar una mezcla que proporcione de este modo una variedad de servicios al cliente final.

De igual forma, es importante resaltar que este tipo de prototipos tienen como función principal, ir moldeando, adaptando y desarrollando poco a poco el producto final, es por esto, que se debe de ir realizando un estudio, retroalimentación y consolidación de esta información, para así poder ir consolidando ese producto final. Teniendo claro todo lo anterior, se debe de tener muy presente la importancia de la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, ya que varios proyectos y/o servicios que se llegan a ofrecer, omiten este paso o punto clave en la prestación de estos servicios, siendo una de las mayores influencias para que las personas pierdan el interés o la necesidad de acceder a este, repercutiendo de esta manera en proyectos en quiebra o fracasos financieros.

Modelo-Vista-Controlador (MVC), Aplicada al Proyecto

Basándose en lo citado por Enríquez, F., Fierro, S., Flores, B., Esparza, D. I., & Michelena, J. (2023), la implementación del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), para el caso de una aplicación móvil para el acceso a taxis puede ayudar a organizar y mantener el código de manera efectiva, al tiempo que mejora la modularidad y la escalabilidad de la aplicación. Por lo anterior y con el fin de aplicar el MVC, en cuestión de modelo, allí se representaría los datos y la lógica empresarial de la aplicación de acceso a taxi. Esto incluiría información sobre los conductores disponibles, la ubicación de los vehículos, los detalles de los viajes, la información de los usuarios, la gestión de pagos y cualquier otra información relacionada con la operación de la aplicación. De igual forma, este se encargaría de la comunicación con el servidor o la base de datos para recuperar y almacenar datos relevantes. Finalmente, este también contendría la lógica de negocio, como la asignación de conductores a viajes, el cálculo de tarifas y la gestión de pagos.

Pasando al contexto de la Vista del MVC, allí se validaría la interfaz de usuario (UI) que ve y utiliza el mismo. Es decir, esto incluiría las pantallas para buscar un taxi, ver detalles del conductor, confirmar un viaje y realizar un pago, entre otros. De igual manera, mostraría información al usuario y permitiría la interacción con la aplicación, como tocar botones, ingresar información y ver detalles de los viajes. Con todo lo anterior, también sería responsable de mostrar actualizaciones en tiempo real, como la ubicación en el mapa del vehículo en camino.

Finalmente, aplicando todo lo referente al controlador en una aplicación de acceso a taxi, este sería el encargado de manejar las interacciones del usuario y coordinar las acciones entre la Vista y el Modelo. De igual forma tendría la capacidad de captar las entradas del usuario, como la solicitud de un taxi o la confirmación de un viaje, y transmitir estas solicitudes al Modelo correspondiente para su procesamiento. Así mismo, actualizaría la Vista con la información actualizada del Modelo, como la disponibilidad de conductores, la ubicación del vehículo y el estado del viaje. Por último, este va a contener la lógica para gestionar eventos en tiempo real, como la actualización de la ubicación del conductor.

Después de validar cada uno de estos y realizando un resumen en concordancia a lo expuesto por Rojas, E. M., (2019), el patrón MVC se aplicaría en una aplicación móvil para acceso a taxi de la siguiente manera: la Vista se encargaría de la interfaz de usuario, el Modelo manejaría los datos y la lógica empresarial, y el Controlador coordinaría las interacciones entre ambos. Esta separación de responsabilidades facilitaría el desarrollo y la mantenibilidad de la aplicación, permitiendo cambios en la interfaz de usuario, la lógica empresarial o la lógica de control sin afectar directamente a los otros componentes. Además, la arquitectura MVC puede facilitar la escalabilidad y la implementación de nuevas características en la aplicación.

Sustentación MVC

Una vez conocido todo lo referente al Modelo-Vista-Controlador (MVC), basado y respaldado en lo indicado por Rafael, O. A. H. (2019), este será el que se aplique en este proyecto, un aplicativo móvil para acceso a taxi, en lugar de otros patrones de diseño, esto teniendo en cuenta que con este se puede realizar separación de responsabilidades, permitiendo de esta manera, una separación de responsabilidades entre los componentes Modelo, Vista y Controlador. Para este proyecto esto es valioso ya que tienes datos (Modelo), interfaz de usuario (Vista) y lógica de control (Controlador) que deben funcionar juntos de manera eficiente, pero sin entrelazarse. Con lo anteriormente descrito, facilitará la gestión y el mantenimiento del código a medida que la aplicación crece y evoluciona.

Así mismo, con el uso de este MVC en este proyecto, se podrá reutilizar código, por ejemplo, si se necesita crear una versión diferente de la aplicación (por ejemplo, para conductores de taxi), es posible que se pueda reutilizar gran parte de la lógica de negocio (Modelo) y solo cambiar la Vista y el Controlador para adaptarse a las necesidades del nuevo usuario.

Continuando con la justificación del uso de MVC en este proyecto, según García Sosa, S. A. (2021), este nos permite aplicar escalabilidad, lo cual, a medida que la aplicación crece y se agregan nuevas características, este puede proporcionar una estructura que facilita la expansión. De igual forma, este se complementa con la flexibilidad de interfaz de usuario, permitiendo de esta manera cambios en la interfaz de usuario sin afectar la lógica empresarial subyacente. Todo lo anterior, respaldado de una colaboración de equipos, ya que diferentes equipos pueden trabajar en paralelo en la lógica de negocio (Modelo), la interfaz de usuario (Vista) y la lógica de control (Controlador) sin interferencias.

De igual forma, al aplicar MVC, según Alonso-Aranda, C. (2019), este facilitará las pruebas de componentes individuales. Teniendo de esta manera la capacidad de realizar pruebas unitarias en el Modelo, pruebas de interfaz de usuario en la Vista y pruebas de control en el Controlador de manera independiente, lo que mejora la calidad del software. Con lo anteriormente descrito, se podrá tener una mejor adaptabilidad a cambios, donde las actualizaciones y cambios frecuentes son comunes debido a las actualizaciones del sistema operativo o las nuevas características, lo cual, con MVC se tendrá la capacidad de una base sólida para realizar ajustes y actualizaciones de manera más eficiente.

Finalmente, para concluir esta elección, si bien MVC es una elección sólida para muchas aplicaciones móviles, no es el único patrón de diseño disponible. Otras arquitecturas, como MVVM o MVP, también pueden ser adecuadas según las necesidades específicas de la aplicación y las preferencias del equipo de desarrollo. La elección dependerá de factores como la complejidad del proyecto, los requisitos de diseño y la experiencia del equipo de desarrollo en un patrón en particular.

Análisis diagnóstico para la Determinación de los Requerimientos del Prototipo

El análisis de requisitos es una etapa fundamental en el desarrollo de una aplicación, en este caso aplicándolo en el desarrollo de una aplicación móvil para acceso a taxis. Es por lo anterior y según Molina Hernández, Y., (2019), que este tipo de requisitos se categorizan como funcionales y no funcionales, donde en los primeros, permite la identificación de las funciones clave de la aplicación, como solicitar un taxi, rastrear vehículos, realizar pagos y así varias opciones donde interactúa el cliente o usuario, el conductor y la aplicación.

De igual forma, se tienen presente los requisitos no funcionales los cuales permiten definir aspectos como el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad y la usabilidad. Con toda la

información que contienen estos se pueden establecer restricciones técnicas, como lo es la compatibilidad con ciertas versiones de sistemas operativos móviles y así, varias características que los identifican, tal y como describe Hernández, Y. M (2020).

No obstante, y para tener presente, existen los requisitos de seguridad, los cuales, según Berón, M (2020), permiten identificar las medidas de seguridad necesarias, como autenticación, encriptación de datos y protección contra fraudes, siendo este, una primera herramienta de defensa y control de toda la información que se va a manejar, administrar y almacenar en cada proyecto o actividad.

De acuerdo a lo indicado por Labrada, S. M. (2020), se deben de tener presente para este caso los requisitos de interfaz de usuario, con los cuales se logra especificar el diseño de la interfaz de usuario, incluyendo la navegación, la disposición de elementos y la experiencia del usuario, algo que en varios proyectos no se tiene en cuenta y es un punto vital a la hora de mantener esa confiabilidad y aprobación por parte del usuario, ante la prestación de este servicio a través de una aplicación móvil.

Por lo anterior, también se deben de tener en cuenta los requisitos de integración, teniendo presente lo acordado por Serna, E. (2021), donde gracias a este tipo de requisitos se logran identificar sistemas externos que se deben integrar, como sistemas de pago, mapas y servicios de localización, aspectos a tener en cuenta y que hacen parte de todo el desarrollo de la aplicación, garantizando de esta manera que se brinden este tipo de opciones al usuario final.

UML

Lenguaje Modelado Unificado (UML) fundado en 1989, por el Object Management Group (OMG), siendo esta una organización sin fines de lucro que está a cargo de los estándares tecnológicos que se manejan a nivel mundial, y es por tanto la encargada de definir el UML. El

UML constituye el estándar para OMG, el cual permite especificar, visualizar y documentar modelos de programas que puedan cumplir requisitos, e incluso permiten realizar el modelo de negocios con sistemas de negocios no informáticos (Object Management Group Inc., 2019). Al UML se les asigna un lenguaje de modelado para su desarrollo, definido como una expresión gráfica de un método a seguir, y en donde se aconseja que proceso se debiese desarrollar para hacer un diseño según Fossati (2017).

Se concibe como una forma estándar para los sistemas orientados a objetos, el cual por medio de un lenguaje visual permite una mejor descripción y visualización de los sistemas estructurales que tienen su base en los programas. El UML constituye una forma gráfica de representación de sistemas de software, usado en toda clase de programas, pero no constituye un método de desarrollo de software de acuerdo a Bustos (2017).

Una de las más grandes ventajas es este método constituye en que tiene un propósito general con el cual es posible observar las iteraciones que forman parte de un sistema unificado como eslabones estructurales con funciones específicas, logrando un mejor diseño de subrutinas y objetos, Arias (2017).

El UML constituye una herramienta estándar que se encuentra seccionado en relaciones, diagramas y elementos lo cual posibilita tener un mejor diseño de software, con mayor calidad, y con un mejor entendimiento de requerimientos y actividades a desarrollar por parte de quienes participan en el proceso de diseño, Romero (2016).

Por lo anterior, basándose en la información suministrada por Reyes Chirino, R. (2021), se toma como ejemplo a seguir, el desarrollo para este proyecto de una tabla Concepto-Categoría-Definición (CCD), con la cual se da origen al diagrama de UML que se expondrá más adelante y de acuerdo a lo tratado en este proyecto. Por esta razón, gracias a lo interpretado en

esta tabla 2, se validará uno a uno los conceptos que intervendrán en este proyecto, categorizándolos de esta manera y generándole una definición a cada uno de estos.

Tabla 2

Concepto, Categoría y Definición Proyecto

Concepto	Categoría	Definición
Aplicación móvil	General	Una aplicación informática diseñada para dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, que permite a los usuarios solicitar taxis y acceder a servicios relacionados con el transporte.
Pasajero	Usuario	Una persona que utiliza la aplicación móvil para solicitar taxis y viajar a destinos deseados.
Conductor	Usuario	Un individuo que utiliza la aplicación móvil para ofrecer servicios de taxi y atender las solicitudes de los pasajeros.
Administrador	Usuario	Un usuario autorizado encargado de gestionar y supervisar el funcionamiento de la aplicación y los conductores.
Reserva de taxi	Funcionalidad	Un proceso mediante el cual un pasajero solicita un taxi para una ubicación y hora específicas, y un conductor acepta la solicitud.

Concepto	Categoría	Definición
Seguimiento de taxi	Funcionalidad	La capacidad de los pasajeros para rastrear la ubicación en tiempo real de un taxi asignado y estimar su tiempo de llegada.
Calificación	Funcionalidad	Un sistema que permite a los pasajeros calificar y comentar sobre la experiencia con el conductor y el servicio prestado.
Pago electrónico	Funcionalidad	La opción de pagar por los servicios de taxi a través de la aplicación móvil utilizando métodos de pago electrónicos, como tarjetas de crédito o billeteras electrónicas.
Tarifa de taxi	Financiero	El costo que un pasajero debe pagar por el servicio de taxi, que puede basarse en factores como la distancia recorrida y el tiempo de viaje.
Seguridad	Requisito	Medidas implementadas para garantizar la seguridad de los pasajeros y conductores, que pueden incluir verificaciones de antecedentes, sistemas de autenticación y opciones de contacto de emergencia.
Respaldo de datos	Tecnología	El proceso de copia de seguridad y almacenamiento seguro de datos importantes,

Concepto	Categoría	Definición
		como la información del pasajero, conductor y transacciones de pago.
GPS	Tecnología	El sistema de posicionamiento global, utilizado para rastrear la ubicación en tiempo real de los taxis y proporcionar direcciones precisas.
Interfaz de usuario	Diseño	La parte de la aplicación que interactúa con los usuarios, incluyendo pantallas, botones y elementos de navegación.
Administración de cuentas	Funcionalidad	Herramientas y funciones que permiten a los usuarios administrar sus cuentas, incluyendo la actualización de información personal y métodos de pago.

Nota. Tabla CCD aplicada al proyecto en ejecución, basado en lo tratado por Reyes Chirino, R. (2021). Elaboración propia.

Una vez realizado la tabla de concepto, categoría y definición, basado en la información allí descrita, se proyecta un diagrama de flujo UML, respaldando cada uno de estos elementos y puntos a desarrollar, respaldado en lo planteado por Reyes Chirino, R. (2021). La gestión de la base de datos y la comunicación en red son aspectos críticos en una aplicación de servicio de transporte para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro.

Administración de la Base de Datos:

Seguridad de la Base de Datos: Se implementan medidas de seguridad robustas para proteger la base de datos contra accesos no autorizados. Esto incluye el cifrado de datos sensibles, la implementación de firewalls y la autenticación segura.

Respaldo y Recuperación: sistema de respaldo regular para garantizar la integridad y la disponibilidad de los datos en caso de fallos o pérdida de información. Los respaldos se almacenan de forma segura y se pueden recuperar eficientemente.

Escalabilidad

La base de datos está diseñada para ser escalable, de modo que pueda manejar un crecimiento significativo en la cantidad de usuarios, conductores y transacciones. Se utilizan tecnologías y arquitecturas que permiten una expansión fácil.

Comunicación en Red en App Inventor:

APIs Web: Puedes utilizar componentes como Web o WebViewer en App Inventor para realizar solicitudes HTTP a un servidor. Esto es fundamental para la comunicación entre la aplicación y los servicios en la nube.

Base de Datos Local: App Inventor ofrece componentes como TinyDB para la gestión de datos local en el dispositivo del usuario. Para almacenar información importante, como perfiles de usuario o preferencias, utilizando estas herramientas.

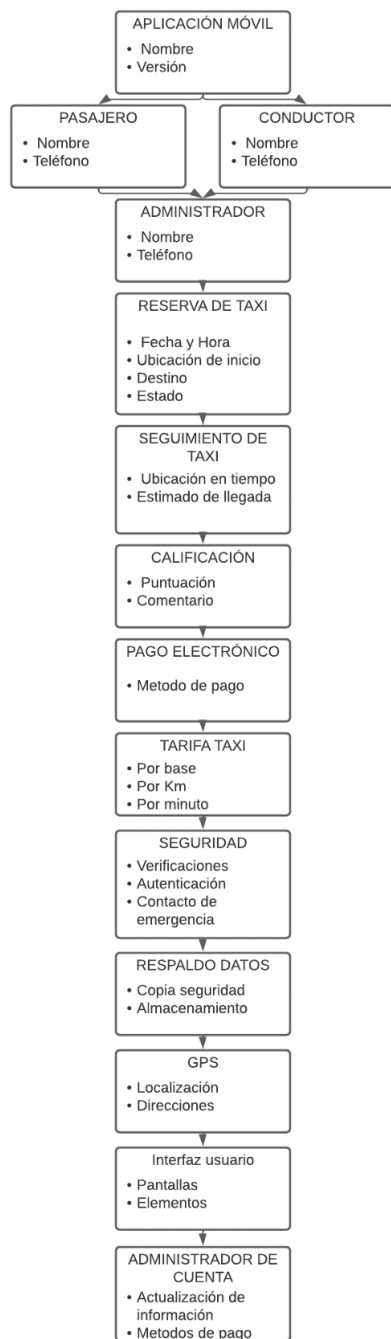
Seguridad y Privacidad:

Autenticación y Autorización: Implementa mecanismos de autenticación para asegurarte de que solo usuarios autorizados accedan a ciertas funciones de la aplicación. Esto es especialmente importante en una aplicación de transporte.

Gestión de Sesiones: Manejar las sesiones de usuario de manera segura para proteger la privacidad del usuario y evitar accesos no autorizados.

El diagrama de flujo UML del proyecto de la aplicación de servicio de taxi presenta de manera visual la interacción y los procesos fundamentales del sistema. Identificando tres actores principales: la aplicación, el pasajero y el conductor, junto con un rol crítico, el administrador. El proceso inicia con la solicitud de un taxi por parte del pasajero a través de la aplicación, desencadenando eventos que abarcan la reserva del taxi, el seguimiento del servicio en tiempo real, la calificación de la experiencia y el pago electrónico del servicio.

La seguridad del sistema, respaldada por medidas como verificaciones de antecedentes y opciones de contacto, se destaca como un componente esencial. Además, se integra el uso del GPS para un seguimiento preciso de la ubicación de los taxis y proporcionar direcciones exactas. La interfaz de usuario, según el diagrama de flujo figura 20, diseñada para una interacción fluida entre el usuario y la aplicación, junto con la gestión de cuentas a cargo del administrador.

Figura 20*Diagrama de Flujo (UML) Proyecto*

Nota. Desarrollo de diagrama de flujo, aplicado al desarrollo del presente proyecto. Elaboración propia.

En las acciones de procesos del proyecto en desarrollo para la aplicación móvil de servicio de taxi es esencial para comprender y visualizar de manera clara la secuencia de actividades que los usuarios experimentarán. Este diagrama se inicia con la acción de "Iniciar la APP", marcando el punto de entrada para los usuarios en el sistema. A partir de ahí, el proceso se ramifica en varias fases clave.

En la fase de "Identificar Usuario", la aplicación autentica al usuario, ya sea como pasajero o conductor, estableciendo la base para la personalización de la experiencia. El "Menú Principal" representa el centro de operaciones desde el cual los usuarios pueden elegir entre diversas opciones, siendo la solicitud de taxi la primera y fundamental.

La fase "Solicitar taxi" implica la interacción directa del pasajero con la aplicación, iniciando el proceso de búsqueda de un conductor disponible. A continuación, el usuario "Espera confirmación", momento en el cual la aplicación coordina la confirmación del conductor seleccionado. Alternativamente, en la fase "Confirmar conductor", el conductor confirma la solicitud, dando inicio al "Ejecutar viaje".

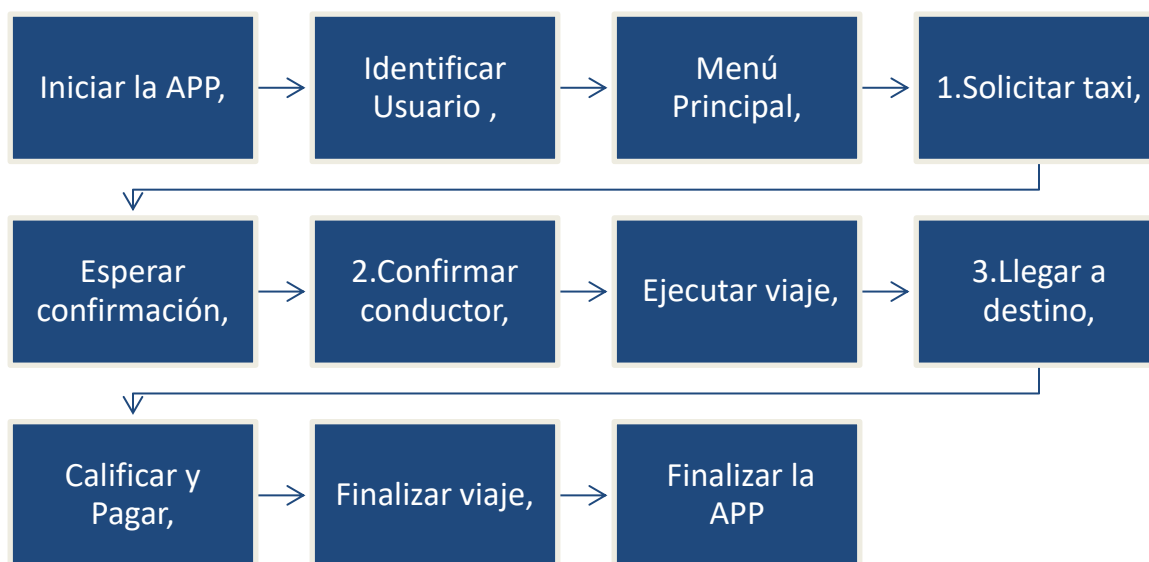
Durante el "Ejecutar viaje", la aplicación rastrea la ubicación del taxi en tiempo real y facilita la comunicación entre pasajero y conductor. Al llegar al destino en la fase "Llegar a destino", se desencadenan acciones adicionales, como la "Calificación y Pago", donde el pasajero puede evaluar la experiencia y completar la transacción.

Finalmente, se lleva a cabo la fase "Finalizar viaje" para cerrar formalmente la transacción y proporcionar la opción de recibir un recibo detallado. La última fase, "Finalizar la APP", señala el cierre de la aplicación y concluye la interacción del usuario con el servicio de taxi.

Siendo importan la identificación del diagrama de proceso figura 21 que proporciona una visión detallada de cómo la aplicación guía a los usuarios a lo largo de cada etapa del viaje, desde la solicitud inicial hasta la culminación del servicio, subrayando la importancia de un diseño intuitivo y una experiencia de usuario eficiente en cada fase del proceso.

Figura 21

Diagrama de Procesos proyecto



Nota. Desarrollo de diagrama de procesos del proyecto en desarrollo, indicando una a una las fases de la aplicación móvil. Elaboración propia.

De igual forma y dando continuidad al desarrollo del presente proyecto, luego de validar lo realizado por Moreno, M (2019) en su trabajo enfocado en los requisitos de software de aplicaciones móviles que apoyen la gestión de servicios ofrecidos al ciudadano, al haber realizado la tabla de concepto, categoría y definición, los diagramas UML, se realiza un

diagrama de procesos, haciendo una simulación de cómo sería el funcionamiento de una aplicación móvil, donde se especifica el paso a paso desde que se inicia, hasta que se termina la misma. Lo anterior, con el fin de comprender paso a paso el comportamiento de estos procesos, donde se ven inmersos tanto los requerimientos, como los requisitos que requiere y hacen parte de este proyecto.

Requerimientos (Requisitos y Características del Prototipo)

Requerimientos

Validando los requerimientos que se van a utilizar y trabajar en este proyecto de grado, se tiene claro que los requerimientos son especificaciones detalladas que describen qué debe hacer la aplicación y cómo debe funcionar, por esta razón se tienen los requerimientos Funcionales y los no funcionales, teniendo en los primeros los siguientes aspectos a validar y a tener en cuenta:

En primera instancia y de acuerdo a lo validado por Santana, S. R (2021), se debe de contemplar la solicitud de Taxi, donde la aplicación debe permitir a los usuarios solicitar un taxi desde su ubicación actual y especificar el destino. Así mismo, se debe de tener en cuenta la localización en tiempo real, donde la aplicación debe rastrear la ubicación en tiempo real de los taxis disponibles y presentar esta información en un mapa para los pasajeros. Con lo anteriormente descrito, se debe de seleccionar el conductor, dando la capacidad a los pasajeros para que ellos puedan seleccionar un conductor de la lista de conductores disponibles y ver detalles sobre el conductor (nombre, calificaciones, número de taxi, etc.).

De igual forma y dando continuidad a este proyecto, estos requerimientos son vitales e importantes a la hora del desarrollo de este tipo de proyectos, por esta razón Salvador Boza, N. (2021) aporta que allí se deben de contemplar y validar el registro de los usuarios, donde debe haber un proceso de registro de usuarios para pasajeros y conductores, la cual debe de incluir la

verificación de identidad y documentación requerida, todo esto en pro de generar esas garantías de seguridad para ambas partes. De igual forma, se debe de contar con la capacidad para poder tener la capacidad de gestionar las cuentas, dando la posibilidad a los usuarios para poder gestionar sus cuentas, actualizar información personal y métodos de pago. Dando continuidad a todo este proceso, se debe de tener presente la retroalimentación ante la prestación de este servicio, por lo cual, se debe de validar la calificación y comentarios, donde los pasajeros deben poder calificar a los conductores y proporcionar comentarios sobre su experiencia, al igual que el conductor podrá tener la capacidad de calificar al usuario, esto, para tener esta información en ambas vías y así poder mejorar el servicio.

Así mismo, con el respaldo de Reyes Chirino, R., (2021), en estos requerimientos se deben de contemplar opciones tales como lo es todo lo relacionado con las reservas anticipadas, sistema de pago electrónico y las notificaciones en tiempo real, donde los usuarios deben poder programar reservas de taxi para una fecha y hora específicas. De igual forma, esta aplicación tendrá la capacidad de admitir el pago electrónico a través de tarjetas de crédito u otros métodos de pago en línea, y, por último, se tendrá la capacidad de enviar y recibir notificaciones en tiempo real a los usuarios para informarles sobre la aceptación de solicitudes, la llegada del taxi y otras opciones que generen esta calidad al servicio prestado.

Tal y como anteriormente se hablaba de los requerimientos funcionales, también se tienen los requerimientos no funcionales Peláez Martínez, K. T. (2021), donde allí se contemplan aspectos de seguridad de datos, disponibilidad, rendimiento, compatibilidad de dispositivos, localización, cumplimiento, legal, escalabilidad, interfaz de usuario intuitiva y optimización de la red, por lo cual, cada uno de estos se debe de tener presente a la hora de desarrollar este proyecto. Al contemplar los requerimientos no formales, esta aplicación debe garantizar la

seguridad de los datos de los usuarios, incluyendo información de pago y datos personales, al igual que estar disponible las 24 horas, 7 días a la semana. De igual forma, esta debe proporcionar una experiencia de usuario rápida y sin retrasos, incluso en situaciones de alta demanda, siendo así compatible con una variedad de dispositivos móviles y tamaños de pantalla. La aplicación debe estar configurada para la ciudad en donde se va a desarrollar el proyecto, en este caso Yopal, incluyendo de esta manera los mapas locales y servicios de localización específicos, contemplando las regulaciones y leyes locales, como las relativas a servicios de transporte y protección de datos.

Basándose en lo anteriormente descrito, Rufino Saavedra, K. L (2020) aporta que una aplicación de este tipo debe de poder manejar un aumento en el número de usuarios y conductores a medida que crece, siempre teniendo en cuenta que la interfaz de usuario debe ser fácil de usar y proporcionar una experiencia intuitiva, todo esto, para que esta pueda funcionar de manera optimizada en redes móviles y conexiones de datos variables.

// Requerimientos Funcionales

[Pasajero] - Solicitar Taxi

[Conductor] - Aceptar Solicitud de Viaje

[Administrador] - Registrar Tarifa

[Pasajero] - Visualizar Historial de Viajes

[Conductor] - Visualizar Historial de Viajes

//

// Requerimientos No Funcionales

[Sistema] - Aplicar Requisitos de Seguridad

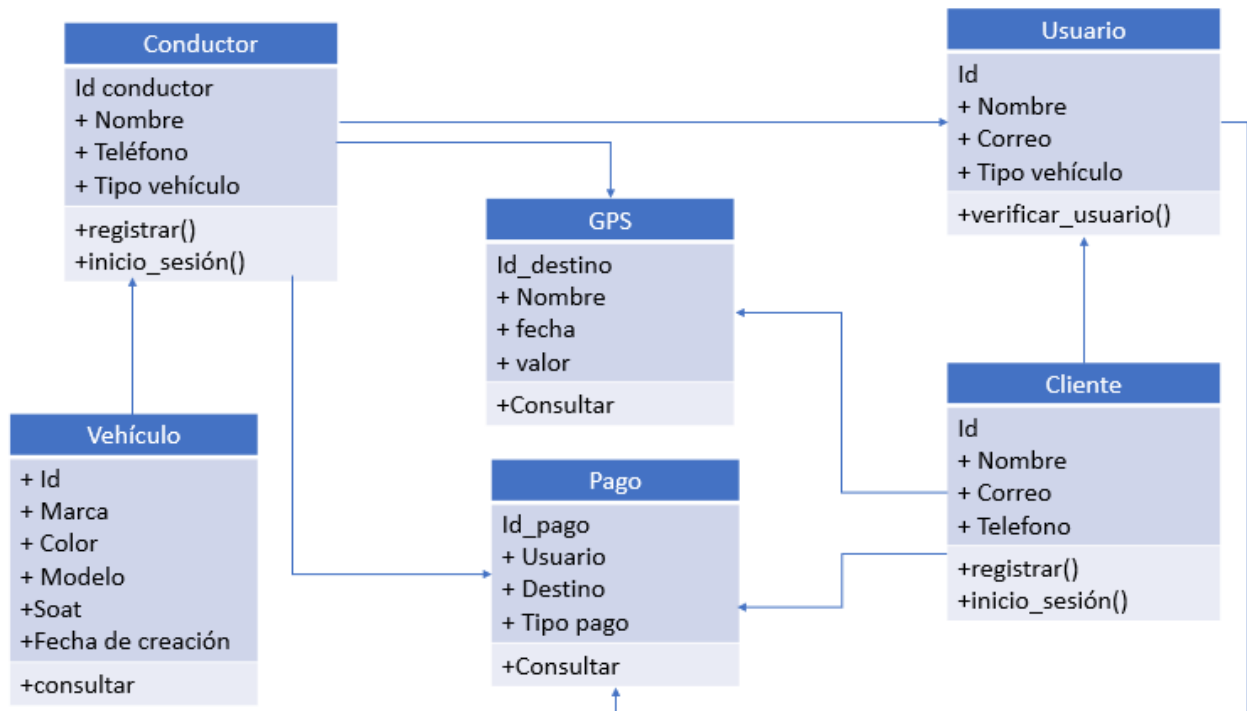
[Sistema] - Cumplir Requisitos de Rendimiento

[Sistema] - Implementar Requisitos de Interfaz de Usuario

El diagrama de clases para la aplicación de servicio de transporte de taxi en Yopal refleja las entidades fundamentales que constituyen el sistema. En este diseño, se han identificado clases clave, como Usuario, que actúa como una clase base para Cliente y Conductor. Ambas clases, a su vez, están asociadas con la clase Vehículo, que representa los autos utilizados en el servicio. La ubicación GPS y el proceso de Pago son clases independientes conectadas a Cliente y Conductor. Este diagrama busca modelar las relaciones esenciales entre los usuarios, los vehículos, las ubicaciones y el flujo de pago en el contexto específico del servicio de taxi en Yopal.

El diseño se justifica por varias razones. En primer lugar, establece una jerarquía clara de usuarios, diferenciando entre clientes y conductores, lo que facilita la comprensión de sus roles y funciones específicas. Además, la inclusión de la clase Vehículo refleja la relación directa entre los conductores y los vehículos utilizados en el servicio. La clase Ubicación GPS es crucial para el seguimiento en tiempo real de la ubicación de los vehículos, mejorando así la eficiencia y la precisión en la asignación de servicios. La clase Pago destaca la importancia de la gestión financiera, asegurando la integración adecuada de los procesos de pago en la aplicación.

En conjunto, la figura 22 de este diagrama de clases proporciona una representación clara y estructurada de las entidades y sus relaciones en el contexto específico del servicio de transporte de taxi en Yopal.

Figura 22*Diagrama de Clases*

Nota. Desarrollo del diagrama de clases del proyecto. Elaboración propia.

Diagrama de Secuencia

En el diseño del aplicativo móvil, se utilizan diagramas de secuencia para visualizar de manera detallada las interacciones clave entre los diferentes participantes del sistema. Estos participantes, que pueden incluir usuarios, módulos de software y servicios externos, se comunican mediante mensajes que detallan la transferencia de datos.

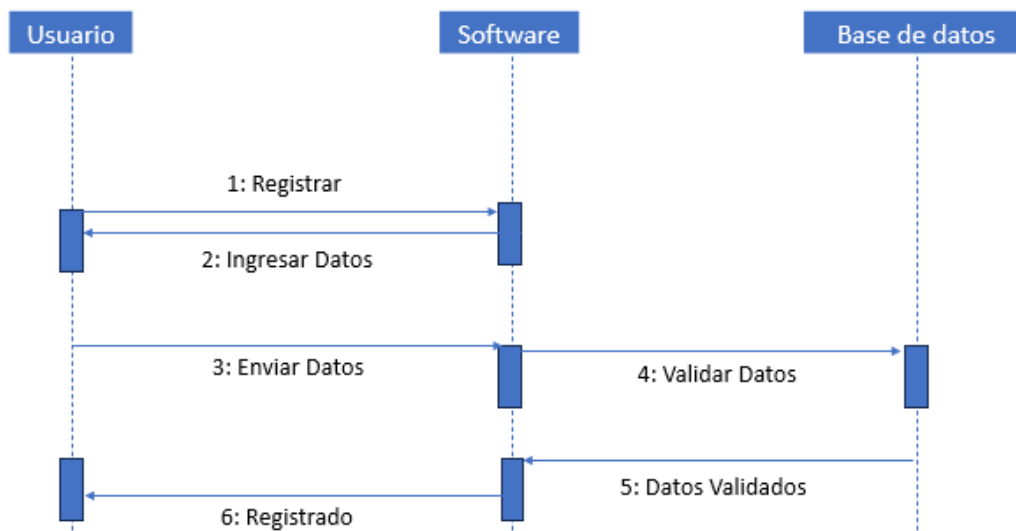
Registro

El diagrama de secuencia de registro de usuario figura 23, ofrece una representación detallada del proceso de registro en la aplicación móvil. La secuencia se inicia con la solicitud de

registro por parte del cliente, quien proporciona sus datos personales, incluyendo nombre, correo electrónico y contraseña.

Figura 23

Diagrama de Secuencia Registro



Nota. Diagrama de registro usuario / cliente. Elaboración propia.

Descripción del Diagrama

El proceso inicia cuando el cliente solicita el registro en la aplicación.

El cliente proporciona sus datos personales, como nombre, correo electrónico, contraseña, etc.

La aplicación verifica la disponibilidad de los datos, como el correo electrónico, y realiza las validaciones necesarias.

La aplicación confirma la disponibilidad de los datos y genera una cuenta para el cliente.

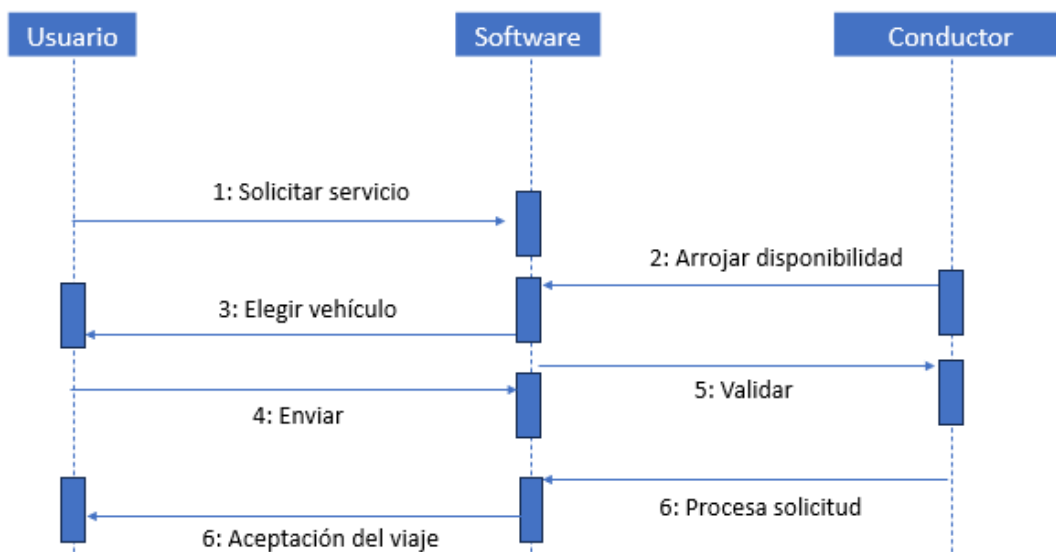
El cliente es automáticamente iniciado sesión y se le muestra la interfaz de usuario de la aplicación.

Solicitar Servicio de Transporte

El diagrama de secuencia para solicitar un servicio de transporte proporciona una visión detallada de las interacciones figura 24 claves entre el cliente, la aplicación móvil y el conductor durante todo el proceso de solicitud y prestación del servicio. En el papel del cliente, se desempeñan roles que incluyen iniciar sesión, solicitar un taxi, proporcionar detalles del viaje, recibir notificaciones, seguir el taxi en tiempo real, calificar y realizar el pago del servicio.

Figura 24

Diagrama de Secuencia de Servicio de Transporte



Nota. proceso de solicitud de servicio de transporte, destacando las acciones y comunicaciones clave entre el cliente, la aplicación móvil y el conductor. Elaboración propia.

Descripción del Diagrama

Cliente

Roles. Inicia sesión, solicita taxi, proporciona detalles del viaje, recibe notificaciones, sigue el taxi en tiempo real, califica y paga el servicio.

Interacciones. Interactúa con la interfaz de usuario de la aplicación móvil para realizar acciones como solicitar un taxi, proporcionar detalles del viaje, seguir el taxi en tiempo real, calificar y pagar el servicio.

Software

Roles. Gestiona la autenticación del cliente, envía y recibe información del servidor, asigna conductor al viaje, notifica al cliente y conductor, gestiona seguimiento del taxi, y presenta interfaz de usuario.

Interacciones. Coordina la comunicación entre el cliente y el conductor, realiza operaciones de búsqueda y asignación de conductores, envía notificaciones, y presenta la interfaz de usuario al cliente y al conductor.

Conductor

Roles. Recibe solicitudes de viaje, acepta la solicitud, se dirige hacia el cliente, notifica al cliente sobre su llegada, inicia el viaje y finaliza el servicio.

Interacciones. Interactúa con la aplicación móvil para aceptar solicitudes de viaje, notificar la llegada al cliente, iniciar y finalizar el viaje.

Servidor

Roles. Recibe solicitudes de la aplicación móvil, gestiona la base de datos de usuarios y viajes, y coordina la asignación de conductores.

Interacciones. Recibe información de la aplicación móvil, procesa solicitudes de viaje, y coordina la asignación de conductores.

Notificaciones

Roles. Se utilizan para informar al cliente sobre la aceptación del viaje, la llegada del taxi y cualquier otra información relevante.

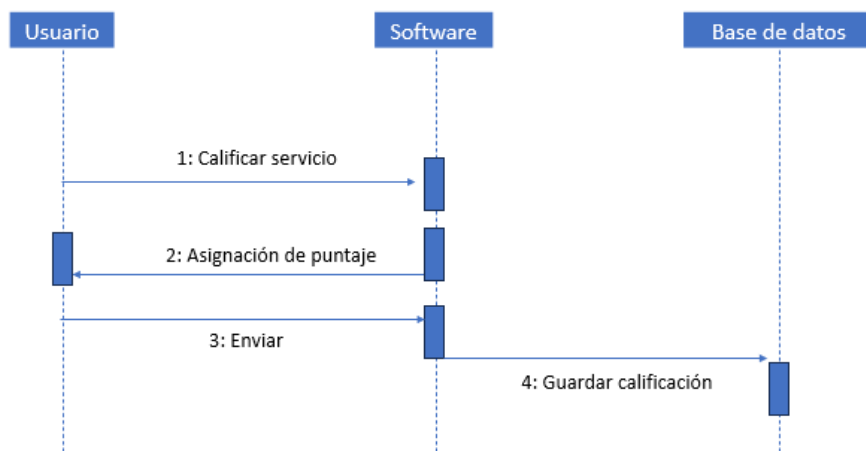
Interacciones. Se generan y envían desde la aplicación móvil al cliente y al conductor para mantenerlos informados durante todo el proceso.

Diagrama de Calificación

El diagrama de secuencia de calificación del servicio proporciona una detallada representación visual de las interacciones figura 25 entre el cliente, la aplicación móvil y el servidor durante el proceso de calificación del servicio. Después de finalizar el viaje, el cliente selecciona la opción "Calificar y Pagar".

Figura 25

Diagrama de Secuencia de Servicio de Calificación



Nota. Diagrama de calificación usuario / cliente. Elaboración propia.

Descripción del Diagrama de Secuencia de Calificación del Servicio

Cliente

Finaliza el viaje y selecciona la opción "Calificar y Pagar".

Proporciona la calificación y comentarios sobre el servicio recibido.

Aplicación Móvil

Recibe la solicitud del cliente para calificar y pagar.

Envía la calificación y comentarios del cliente al servidor.

Procesa la calificación y comentarios, y finaliza la transacción.

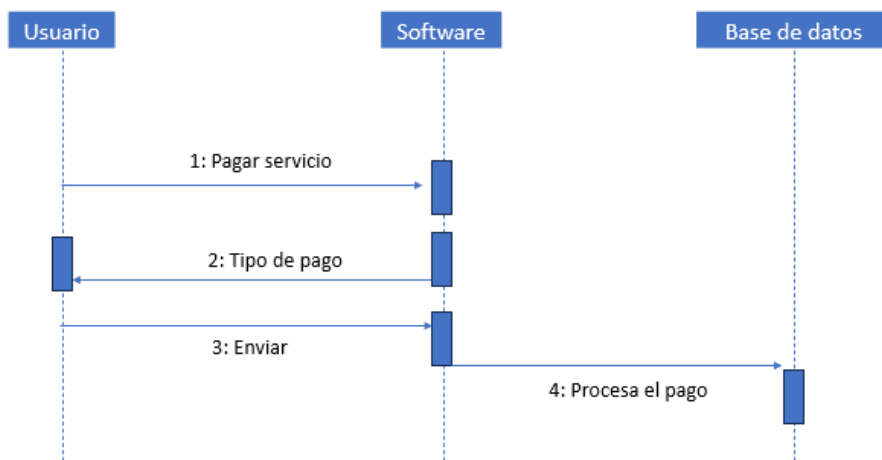
Servidor

Recibe la calificación y comentarios del cliente desde la aplicación móvil.

Procesa la información y actualiza la base de datos con la calificación y comentarios.

Pagar el Servicio

La figura 26 presenta un diagrama de secuencia detallado del proceso de pago en el servicio, enfocándose en las interacciones entre el cliente, la aplicación móvil y el servidor. Este diagrama, desarrollado internamente, proporciona una visión completa de las acciones y comunicaciones clave durante la fase de pago del servicio.

Figura 26*Diagrama de Secuencia de Servicio de Servicio*

Nota. Diagrama de pago. Elaboración propia.

Descripción del Diagrama de Secuencia de Pago del Servicio***Cliente***

Selecciona la opción "Calificar y Pagar".

Proporciona los detalles de pago, como la tarjeta de crédito, a través de la aplicación.

Aplicación Móvil

Recibe los detalles de pago del cliente.

Envía los detalles de pago al servidor para su procesamiento.

Procesa el pago utilizando el proveedor de servicios de pago integrado.

Confirma al cliente que el pago ha sido realizado y finaliza la transacción.

Servidor

Recibe los detalles de pago de la aplicación móvil.

Procesa el pago utilizando el proveedor de servicios de pago integrado.

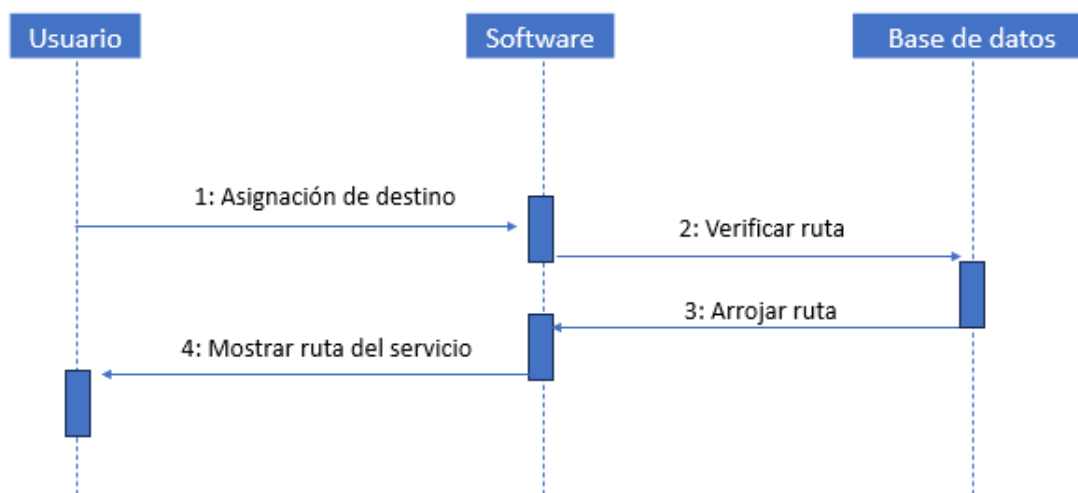
Confirma el resultado del pago a la aplicación móvil.

Consulta de Ruta

La figura 27 presenta un diagrama de secuencia que detalla la consulta de ruta en el servicio, enfocándose en las interacciones entre el cliente, la aplicación móvil y el servidor. Este diagrama, elaborado internamente e identificado como un "Diagrama de GPS", ofrece una representación clara y concisa de las acciones y comunicaciones esenciales durante el seguimiento de la ruta.

Figura 27

Diagrama de Secuencia de Ruta del Servicio



Nota. Diagrama de GPS. Elaboración propia.

Descripción del Diagrama de Secuencia de Seguimiento de Ruta con GPS

Cliente

Selecciona la opción "Seguir Ruta" en la aplicación móvil.

Aplicación Móvil

Inicia el seguimiento de la ruta y obtiene la ubicación actual del cliente.

Solicita al servidor la ubicación en tiempo real del taxi.

Servidor

Recibe la solicitud de ubicación en tiempo real de la aplicación móvil.

Proporciona datos de ubicación actualizada del taxi al servidor.

Aplicación Móvil

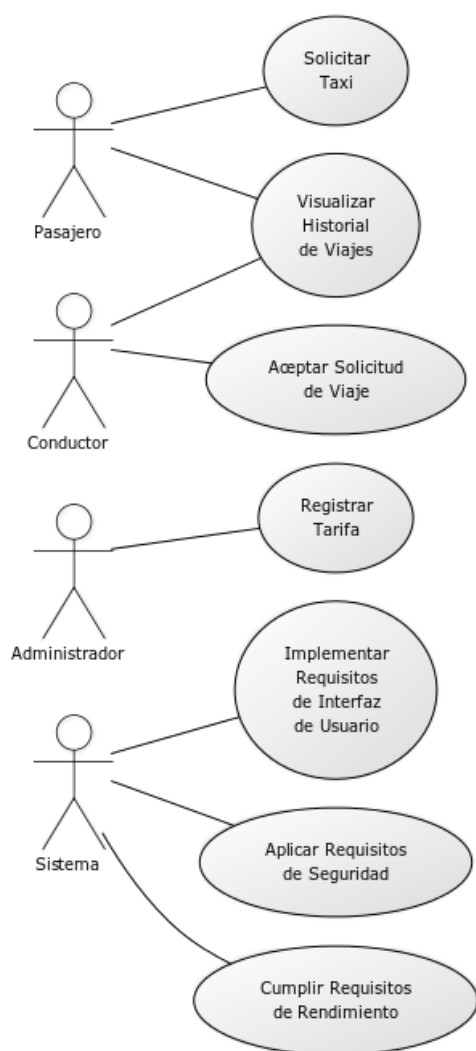
Recibe los datos de ubicación actualizada del servidor.

Muestra la ruta y la ubicación actualizada al cliente en tiempo real.

Diagrama caso de uso, Desarrollo Proyecto

El diagrama de caso de uso del proyecto de solicitud de taxi en Yopal ofrece una visión sistemática y comprensible de las interacciones entre los usuarios y el sistema. En este diseño figura 28, se identifican tres actores fundamentales: el Cliente, el Conductor y el Administrador. Cada actor desempeña un papel crucial en la dinámica de la aplicación, desde la solicitud inicial del servicio hasta su gestión y supervisión. A través de casos de uso específicos, como "Solicitar Taxi", se delinean las principales funciones que los clientes pueden realizar, subrayando la simplicidad y eficacia del proceso de solicitud.

Asimismo, se destaca la participación activa del Conductor al aceptar y llevar a cabo los viajes, contribuyendo a la interconexión fluida entre los usuarios y el servicio de taxi. Además, la figura del Administrador se presenta como un componente clave encargado de asegurar el funcionamiento óptimo del sistema. Este diagrama sirve como un mapa visual que no solo revela la interrelación entre los actores y las funciones, sino que también establece las bases para un diseño eficiente y centrado en la experiencia del usuario en el contexto específico de Yopal.

Figura 28*Diagrama Caso de Uso*

Nota. Desarrollo de diagrama caso de uso, enfocado en el actual proyecto. Elaboración propia.

Requisitos

Así como los requerimientos, los requisitos para este proyecto también se dividen en funcionales y no funcionales, teniendo en cuenta que los primeros se centran en lo que la aplicación debe hacer y cómo debe comportarse. Por esta razón, Castillo (2022), añade que estos son declaraciones específicas de las funciones y características de la aplicación, teniendo ciertas características que los identifican en la misma, por ejemplo:

"La aplicación debe permitir a los usuarios solicitar un taxi desde su ubicación actual."

"La aplicación debe mostrar la ubicación en tiempo real de los taxis disponibles en un mapa."

"Los conductores deben poder aceptar o rechazar solicitudes de viaje."

"La aplicación debe proporcionar una función de seguimiento en tiempo real para que los usuarios puedan rastrear la ubicación del taxi asignado."

Por todo lo anterior, estos son indispensables e importantes para tener en cuenta en el desarrollo de cualquier tipo de proyecto, para este caso, es vital implementarlo, ya que allí se contemplan necesidades básicas y fundamentales en el desarrollo de la misma.

Así como se hablaban de los requerimientos no funcionales, también se tienen los requisitos de este tipo, los cuales se refieren a características que no están directamente relacionadas con las funciones específicas de la aplicación, pero que son igualmente importantes para su éxito y desarrollo, Chanchí, (2019). Es por esto, que allí se deben de contemplar ciertas características fundamentales en el desarrollo de este tipo de proyecto, por lo cual, los siguientes ejemplos son vitales:

"La aplicación debe ser compatible con dispositivos móviles con diferentes tamaños de pantalla y sistemas operativos, incluyendo Android e iOS."

"La aplicación debe garantizar la seguridad de los datos del usuario y cumplir con las leyes de protección de datos en Yopal."

"La aplicación debe proporcionar una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar."

"La aplicación debe tener un tiempo de respuesta rápido, incluso en condiciones de conectividad móvil variable."

Luego de validar lo anterior, en los requisitos también se manejan otros tipos, como lo son los requisitos de interfaz de usuario, donde estos se centran en el diseño de la interfaz y experiencia del usuario, incluyendo detalles sobre la disposición de elementos en la pantalla, el uso de colores, iconos y la navegación en la aplicación, Morales-Urrutia (2019). Así mismo, es importante trabajar y contemplar los requisitos de seguridad, teniendo la responsabilidad allí de implementar las medidas de seguridad que deben implementarse para proteger los datos de los usuarios y de este modo poder garantizar la integridad de la aplicación, incluyendo requisitos de autenticación, cifrado de datos y prevención de fraudes, Gélvez-Rodríguez (2020).

De igual forma en todo este contexto de requisitos, agregando a los anteriormente descritos, se contemplan los de rendimiento, revisando allí el tiempo de respuesta, la capacidad de manejar un número determinado de solicitudes y la optimización para dispositivos móviles, aspectos vitales que servirán para poder prestar una aplicación y un servicio de calidad, Chanchí, (2019). Complementando lo anteriormente descrito, se deben de revisar los requisitos de comunicación, ya que, si se necesita comunicarse con otros sistemas, conductores o usuarios, allí es donde se deben de definir este tipo de requisitos, Hernández-Reinoza (2021).

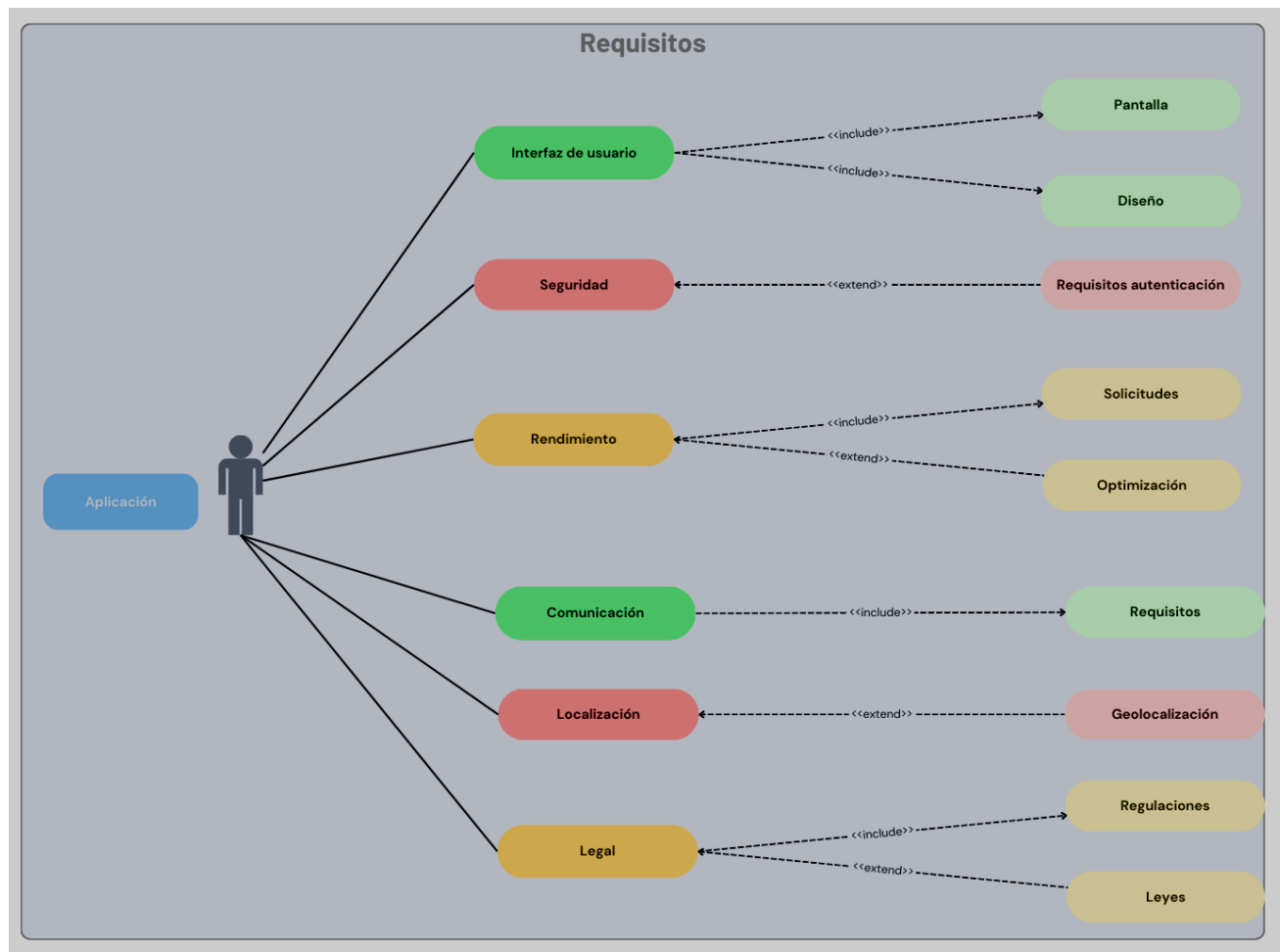
Por último, en todo este tema de requisitos, agregando dos más a los que ya se mencionaron y explicaron, se tienen los de localización, legales y regulatorios, teniendo que contemplar la geolocalización y mapas de Yopal y sus alrededores, al igual que la disponibilidad

de taxis en la zona y la precisión de la información de ubicación tanto del usuario, como de los vehículos que estén inmersos en esta actividad, Zapata (2021). No obstante, y sin dejar a un lado, como todo proyecto o aplicación, se deben de tener presentes los requisitos legales y regulatorios, donde se deben de cumplir con las regulaciones y leyes locales relacionadas con el acceso a taxis y el transporte de pasajeros en Yopal, Quiroga Soto (2020).

Para abordar las funcionalidades esenciales descritas, un diagrama de uso figura 29 sería beneficioso para visualizar las relaciones y estructuras clave dentro del sistema. La clase principal podría ser "Usuario", que tendría atributos como ubicación actual y métodos como "solicitar Taxi". Otra clase crucial sería "Taxi", con atributos como "ubicación Actual" y métodos como "aceptar Solicitud" y "rechazar Solicitud".

Figura 29

Diagrama de Uso de Caso (UML), Proyecto.



Nota. Elaboración diagrama UML, integrando los requisitos y requerimientos del proyecto. Uso aplicativo CANVA, elaboración propia.

Desarrollo del Prototipo

En el proceso de desarrollo del prototipo de la aplicación de solicitud de taxi en Yopal, se ha llevado a cabo una serie de fases cruciales para materializar la visión del sistema.

Inicialmente, se realizaron análisis detallados de los requisitos y casos de uso, identificando las funcionalidades esenciales que cumplirían con las necesidades de los clientes, conductores y administradores. Posteriormente, se procedió a la creación de wireframes y prototipos de baja fidelidad, permitiendo visualizar la estructura y navegación de la aplicación. Con base en estas iteraciones, se avanzó hacia la construcción del prototipo de alta fidelidad, incorporando detalles visuales, interactividad y flujos de usuario más precisos. El desarrollo se ha centrado en la usabilidad, la eficiencia en la interacción entre cliente y conductor, y la robustez del sistema para garantizar una experiencia fluida y segura.

A medida que el prototipo evoluciona, se lleva a cabo una evaluación continua, integrando comentarios y mejoras para alcanzar un diseño final que refleje la funcionalidad óptima y la estética intuitiva de la aplicación. Este enfoque iterativo y centrado en el usuario ha sido fundamental para la creación de un prototipo que no solo responde a las necesidades específicas del servicio de taxi en Yopal, sino que también proporciona una experiencia satisfactoria y eficaz para todos los actores involucrados.

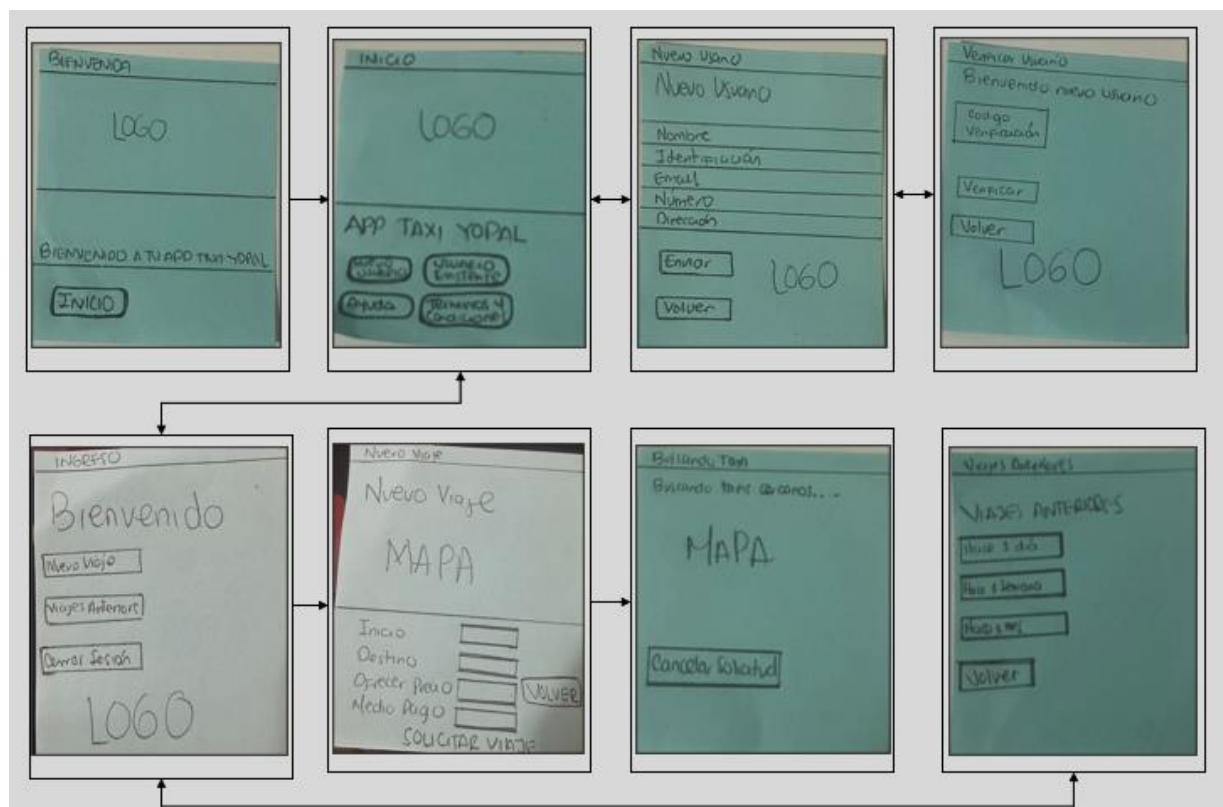
Los autores Enríquez, J. G., Casas, S. I., Gonzales Gonzales, C. E. y Welicki, L. E. ofrecen perspectivas valiosas sobre el uso de tecnologías móviles, patrones de diseño de software y el papel fundamental que desempeñan en el desarrollo de aplicaciones. Enríquez y Casas resaltan la importancia de las aplicaciones móviles en la sociedad actual, subrayando la necesidad de explorar y aprovechar los recursos que estas ofrecen. Gonzales Gonzales

profundiza en los patrones de diseño de software, identificando una amplia gama de patrones como Singleton, Factory Method, Abstract Factory, entre otros, y destacando su relevancia en el desarrollo de aplicaciones. Por otro lado, Welicki aborda el uso exitoso de patrones y la importancia de las capacidades intelectuales del desarrollador en este proceso.

La aplicación de servicio de taxi en Yopal se ha diseñado estratégicamente para proporcionar una experiencia intuitiva y eficiente, organizando sus funcionalidades en dos áreas distintas: una dedicada al conductor y otra al cliente. Esta división clara y específica busca optimizar la organización y accesibilidad de las herramientas, asegurando que cada actor principal, ya sea el conductor o el cliente, cuente con una interfaz adaptada a sus necesidades particulares.

El proceso de desarrollo del aplicativo de servicio de taxi en Yopal ha avanzado significativamente, culminando en la creación de un borrador físico que refleja la estructura y funcionalidades clave de la aplicación. Este borrador, resultado de un meticuloso diseño, se ha confeccionado a través de una serie de bocetos que han permitido visualizar y perfeccionar la interfaz y la experiencia de usuario.

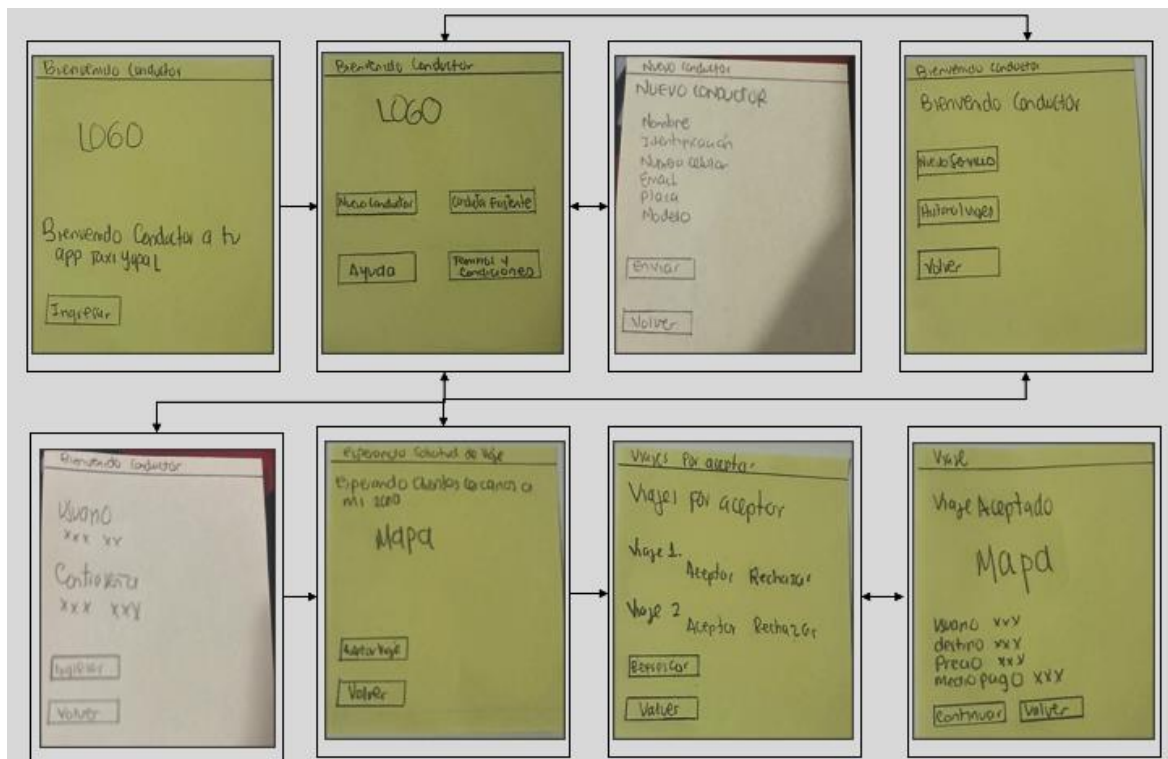
La elección de herramientas específicas, como NinjaMock y la APP Inventor, se fundamenta en su capacidad para materializar de manera efectiva los conceptos iniciales en bocetos concretos. Estas herramientas han facilitado el proceso de bosquejo y construcción del aplicativo, proporcionando una representación visual que sirve como guía para su implementación como se evidencia en las figura 30, figura 31, figura 32 y figura 33 del borrador físico del aplicativo refleja la atención cuidadosa a los detalles, la planificación estratégica y la consideración de los requisitos esenciales, estableciendo una base sólida para la implementación del prototipo de la aplicación en el contexto específico de Yopal.

Figura 30*Borrador Físico*

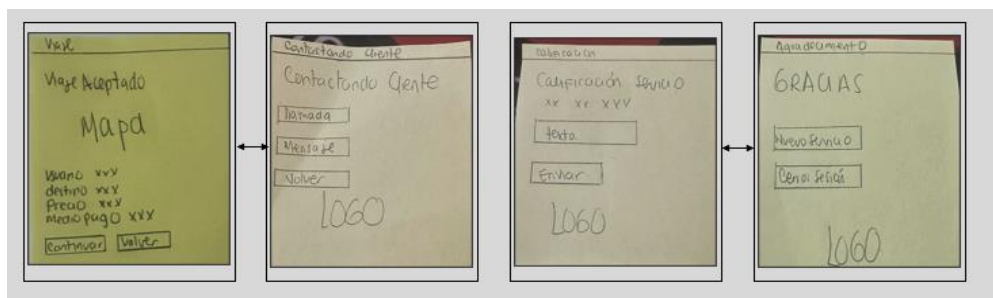
Nota. Bosquejo estratégico de las pestañas principales de la aplicación como diseño inicial entorno a la aplicación.

Figura 31*Borrador Físico*

Nota. Bosquejo estratégico de las pestañas principales de la aplicación como diseño inicial entorno a la aplicación.

Figura 32*Borrador Físico*

Nota. Bosquejo estratégico de las pestañas principales de la aplicación como diseño inicial entorno a la aplicación.

Figura 33*Borrador Físico*

Nota. Bosquejo estratégico de las pestañas principales de la aplicación como diseño inicial entorno a la aplicación.

El diseño de la aplicación se ha organizado en dos áreas distintas: una dedicada al conductor y otra al cliente, como se ha mencionado previamente. Esta estructuración dual se ha desarrollado teniendo en cuenta los diagramas de secuencia y el diagrama de clases que describen los requerimientos funcionales del sistema. Entre estos, se incluyen la capacidad de solicitar y aceptar viajes, registrar tarifas y visualizar historiales de viajes, así como los requisitos no funcionales, como la seguridad, el rendimiento y la interfaz de usuario.

La sección destinada al conductor incluye herramientas como el panel de control central y el mapa en tiempo real, permitiéndole gestionar de manera efectiva las solicitudes de pasajeros y seguir rutas en tiempo real. Por otro lado, la sección para el cliente se centra en simplificar la solicitud de taxis, el seguimiento del viaje, y la interacción con el servicio, ofreciendo una experiencia fluida y orientada al usuario.

Esta estructuración dual no solo facilita la navegación y uso para ambos actores, sino que también contribuye a una implementación más eficaz y organizada del prototipo de la aplicación, asegurando así una solución integral y orientada a satisfacer las necesidades específicas de conductores y usuarios en el contexto de Yopal.

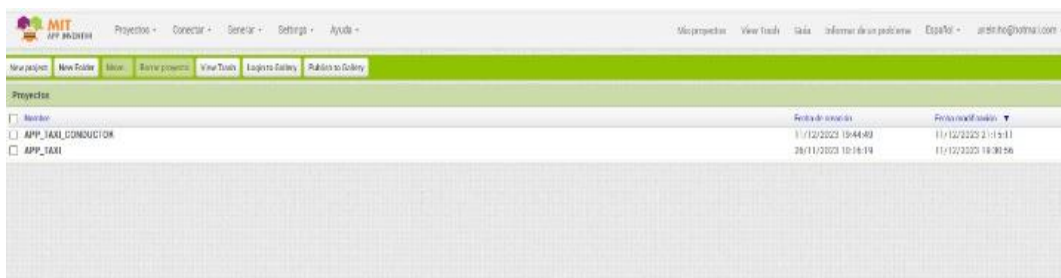
En consonancia con las ideas presentadas por estos autores, es esencial reconocer que el entorno de desarrollo con App Inventor presenta sus propias características. Sin embargo, la aplicación cuidadosa de patrones de diseño y la adaptación de las mejores prácticas propuestas pueden mejorar la eficiencia y calidad del prototipo, brindando una experiencia de usuario más robusta y satisfactoria.

La interfaz de proyectos en App Inventor proporciona una plataforma visual y amigable para organizar las pantallas y elementos de la aplicación, tanto para el conductor como para el

usuario. A continuación, figura 34 se presenta una caracterización de la interfaz de proyectos en App Inventor en el contexto de la organización de pantallas para ambas partes

Figura 34

Proyecto App Inventor



Nota. Organización de proyecto conductor /usuario. elaboración propia.

Características de la Interfaz de Proyectos en App Inventor:

Arrastrar y Soltar. App Inventor permite organizar las pantallas y componentes mediante un sistema de arrastrar y soltar, facilitando la disposición intuitiva de elementos en el lienzo de diseño.

Lienzo de Diseño. La interfaz ofrece un lienzo de diseño donde se pueden ubicar y ajustar visualmente los elementos de la interfaz, como botones, etiquetas, campos de texto y otros componentes.

Componentes Reutilizables. Los componentes en App Inventor son reutilizables y se pueden utilizar en múltiples pantallas, lo que facilita la consistencia y eficiencia en el diseño de la interfaz.

Propiedades Configurables. Cada componente tiene propiedades configurables que permiten ajustar su apariencia y comportamiento, como el texto, el color, el tamaño y los eventos asociados.

Bloques de Programación. La interfaz de proyectos se integra con un editor de bloques visual que facilita la programación mediante la conexión de bloques de código, lo que simplifica la lógica y la interactividad entre las pantallas y los componentes.

Organización para el Conductor y el Usuario:

Para el Conductor

Pantalla de Inicio de Sesión

Panel de Control del Conductor:

Mapa en Tiempo Real:

Pantalla de Inicio de Sesión/Registro:

Para el usuario

Seguimiento de Viaje

Calificación y Pago

El diseño de la aplicación de servicio de taxi en Yopal se concibe con un enfoque centrado en el usuario y respaldado por principios fundamentales que garantizan una experiencia de alta calidad. La premisa de diseño responsivo es esencial, ya que la aplicación debe adaptarse fluidamente a una variedad de tamaños de pantalla y orientaciones, asegurando así una experiencia consistente y sin contratiempos para conductores y usuarios, independientemente del dispositivo que utilicen.

La selección cuidadosa de colores y elementos visuales no solo se percibe como un componente estético, sino como una forma de comunicar la identidad de la marca de manera coherente, contribuyendo a una experiencia visualmente agradable y fácilmente identificable. Además, la atención al flujo de navegación intuitivo es crucial para simplificar la interacción

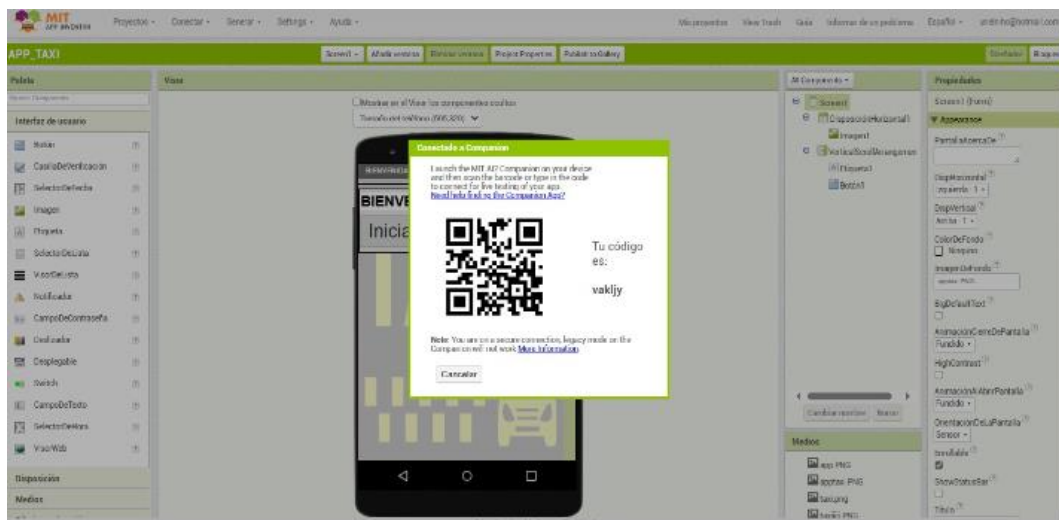
entre los usuarios y la aplicación. La organización lógica de las pantallas facilita una experiencia de usuario sin complicaciones, asegurando que tanto los conductores como los clientes puedan navegar de manera eficaz y comprender fácilmente las funcionalidades ofrecidas por la aplicación. En conjunto, estos principios de diseño no solo mejoran la usabilidad de la aplicación, sino que también contribuyen a la creación de una herramienta intuitiva y estéticamente atractiva para todas las partes involucradas en el servicio de taxi en Yopal.

Al finalizar el desarrollo de la aplicación en App Inventor, se puede implementar un proceso automatizado para generar un código QR dinámico que enlace directamente a la descarga de la aplicación. App Inventor para descargar la aplicación, generalmente este QR se encuentra en la sección "Build" de tu proyecto y puedes acceder a él después de compilar la aplicación. Este código QR facilita a los usuarios escanearlo para descargar e instalar la aplicación en sus dispositivos.

Al finalizar la organización y diseño de tu aplicación en App Inventor, se genera automáticamente este código QR en el proceso de compilación. Ver figura 35 este código está vinculado al archivo APK de tu aplicación almacenado en los servidores de App Inventor.

Figura 35

Desarrollo de la Aplicación.



Nota. Elaboración propia.

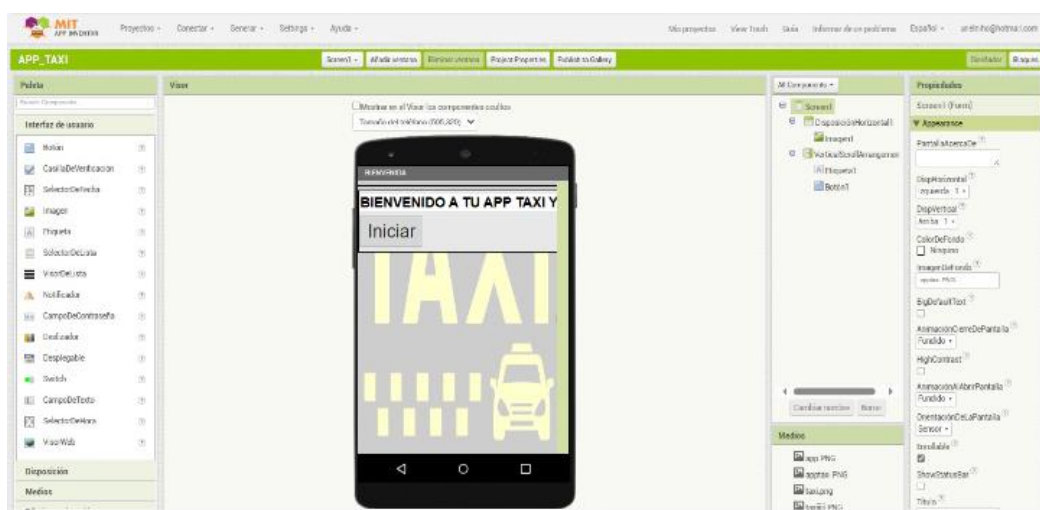
La propuesta de integración de funcionalidades clave en la aplicación de servicio de taxi en Yopal, diseñada con App Inventor, se alinea con un enfoque estructurado para ofrecer una experiencia de usuario completa y eficiente. La interfaz de usuario, creada con componentes visuales intuitivos, establece la base para una navegación clara y amigable. Al implementar funciones específicas para conductores y usuarios, utilizando variables globales para gestionar roles, se garantiza una experiencia personalizada.

Utilizando la interfaz de diseño en App Inventor, se crean pantallas claras y atractivas utilizando componentes visuales como etiquetas, botones, campos de texto y otros elementos. La distribución de estos elementos se ajustará para proporcionar una navegación intuitiva y una experiencia de usuario agradable.

Se implementan pantallas específicas para el conductor y el usuario, utilizando variables globales para gestionar el estado actual del usuario. Dependiendo del rol, se mostrarán elementos y funciones específicos. Por ejemplo, la pantalla de bienvenida figura 36.

Figura 36

Pantalla de Bienvenida



Nota. Elaboración propia.

En App Inventor, el desarrollo de la lógica y funcionalidad de una aplicación se realiza mediante el uso de bloques de programación en el editor de bloques. En el contexto de la aplicación de servicio de taxi en Yopal, los bloques se utilizarían para gestionar eventos de solicitudes de taxi, actualizar la ubicación en el mapa, procesar pagos, gestionar la calificación del servicio, y otras funciones esenciales de la aplicación. La combinación de bloques en un diagrama de bloques enriquece la funcionalidad y la lógica de tu aplicación de manera visual e intuitiva.

A nivel general, figura 37; los bloques en App Inventor se dividen en categorías lógicas según su función:

Eventos. Estos bloques se activan en respuesta a acciones específicas del usuario o cambios en la aplicación. Por ejemplo, un evento podría ser el clic en un botón o la recepción de un mensaje.

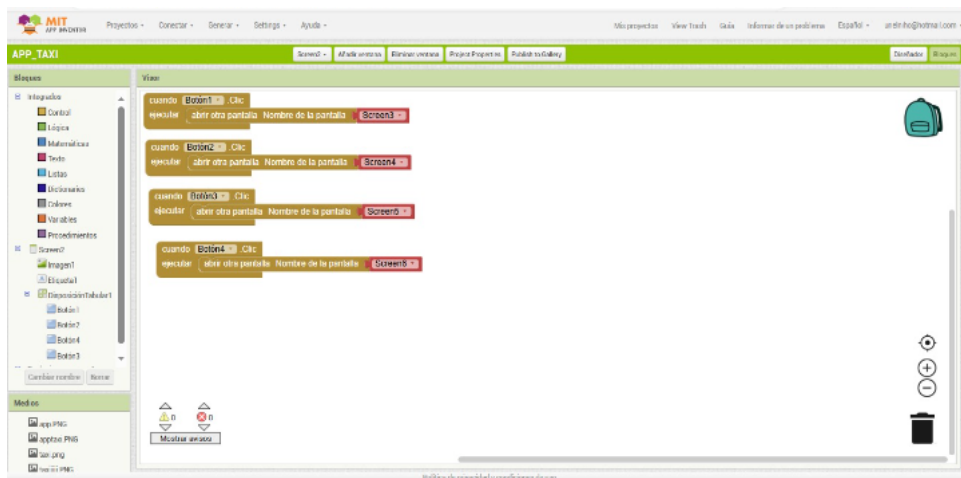
Controles de Flujo. Estos bloques determinan la secuencia de ejecución de los bloques de código. Incluyen estructuras condicionales como "si-entonces-sino" y bucles como "repetir hasta" o "para cada elemento en una lista".

Bloques de Interfaz de Usuario. Estos bloques permiten manipular componentes de la interfaz de usuario, como cambiar el texto de una etiqueta, mostrar u ocultar elementos, o cambiar el color de un botón.

Variables. Los bloques de variables permiten almacenar y manipular datos. Puedes usar variables para almacenar información temporalmente durante la ejecución de la aplicación.

Figura 37

Diagrama de Bloques Inventor Programación.

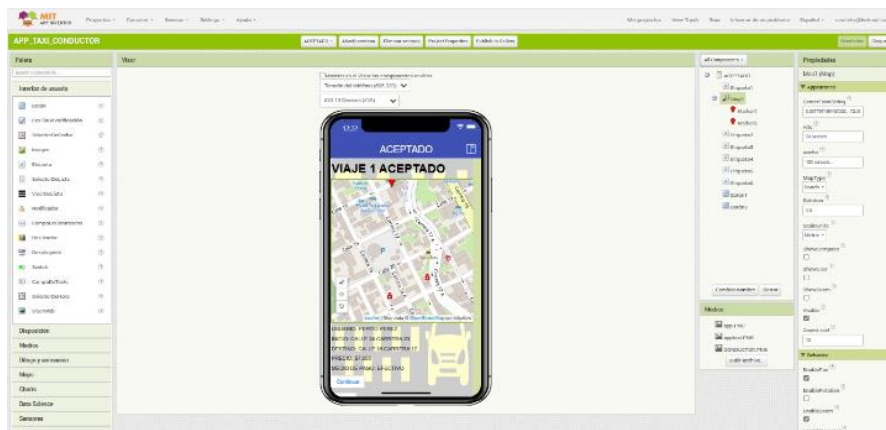


Nota. Elaboración propia.

Figura 39**Función de Seguimiento**

Nota. Elaboración propia.

El manejo de eventos a través de bloques de programación en App Inventor, conforme a la propuesta del diagrama de secuencia, asegura una respuesta eficaz a acciones como solicitudes de taxi, confirmaciones de conductores y llegadas a destino figura 40. La implementación de medidas de seguridad, como la autenticación de usuarios y la encriptación de datos, junto con la consideración de la utilización de HTTPS para la comunicación, fortalece la confiabilidad y protección de la aplicación.

Figura 40*Estructura de Notificación de Viaje*

Nota. Elaboración propia.

Antes de que los usuarios puedan descargar e instalar una aplicación en los dispositivos Android, se genera un archivo APK. Este archivo es esencialmente un paquete que contiene todos los componentes necesarios para instalar y ejecutar la aplicación en un dispositivo Android. Para permitir que los usuarios descarguen la aplicación, se crea un enlace de descarga directa. Este enlace puede ser un botón de descarga en un sitio web, un código QR, o cualquier otro método que facilite a los usuarios acceder al archivo APK.

Una vez generado el archivo APK, puede vincularse al código QR para facilitar la descarga e instalación de la aplicación en dispositivos móviles.

Generación del Archivo APK. En App Inventor, después de completar la organización y diseño de la aplicación, se compila para generar el archivo APK. Este archivo encapsula tu aplicación y la hace instalable en dispositivos Android.

Almacenamiento en la Nube. Sube el archivo APK a un servicio en la nube, como Google Drive, Dropbox u otro servicio de almacenamiento.

Integración en la Aplicación. Dentro de la aplicación, se puede integrar el código QR en una pantalla específica o en un componente emergente. Al escanear este código QR con la función de escaneo incorporada la aplicación, los usuarios serán dirigidos automáticamente al enlace de descarga del archivo APK.

Descarga e Instalación. Al escanear el código QR, los usuarios podrán descargar el archivo APK de tu aplicación directamente desde el enlace proporcionado en el código QR. Posteriormente, podrán instalar la aplicación en los dispositivos Android.

La interfaz del pasajero, administrador, conductor y sistema en la aplicación de servicio de taxi en Yopal se materializa a través de una cuidadosa planificación, reflejando los parámetros detallados en el diagrama de secuencia. Este último, diseñado meticulosamente, es esencial para comprender y visualizar las interacciones clave entre los usuarios y la aplicación en distintos escenarios. En el proceso de registro, el diagrama detalla cómo el cliente proporciona información personal, la aplicación realiza validaciones, y se crea la cuenta, permitiendo al cliente iniciar sesión y acceder a la interfaz de usuario.

Para la solicitud de servicio de transporte, se establece que el cliente interactúa con la interfaz para solicitar un taxi, proporcionar detalles del viaje, seguir el taxi en tiempo real, calificar y pagar el servicio. La aplicación, en conjunto con el servidor, desempeña roles críticos al gestionar la autenticación del cliente, asignar conductores, coordinar el seguimiento del taxi y presentar la interfaz de usuario.

La calificación del servicio se aborda de manera similar, donde el cliente finaliza el viaje, proporciona la calificación y comentarios, y la aplicación se encarga de enviar esta información al servidor para su procesamiento y actualización de la base de datos. De manera análoga, el diagrama de secuencia para el pago del servicio muestra la interacción fluida entre el cliente, la

aplicación y el servidor al proporcionar detalles de pago, procesar la transacción y confirmar el resultado.

La consulta de ruta, con el uso del GPS, se describe de manera detallada, permitiendo al cliente seguir la ruta del taxi en tiempo real. El cliente inicia el seguimiento, la aplicación obtiene la ubicación actual, solicita al servidor la ubicación en tiempo real del taxi, y finalmente, presenta la ruta actualizada al cliente.

En conjunto, estos elementos brindan una sólida estructura para el desarrollo del proyecto que se validan con las figuras 41 que se presentan a continuación, respaldando una experiencia de usuario intuitiva y eficiente.

Figura 41

Pantalla de Bienvenida / Inicio

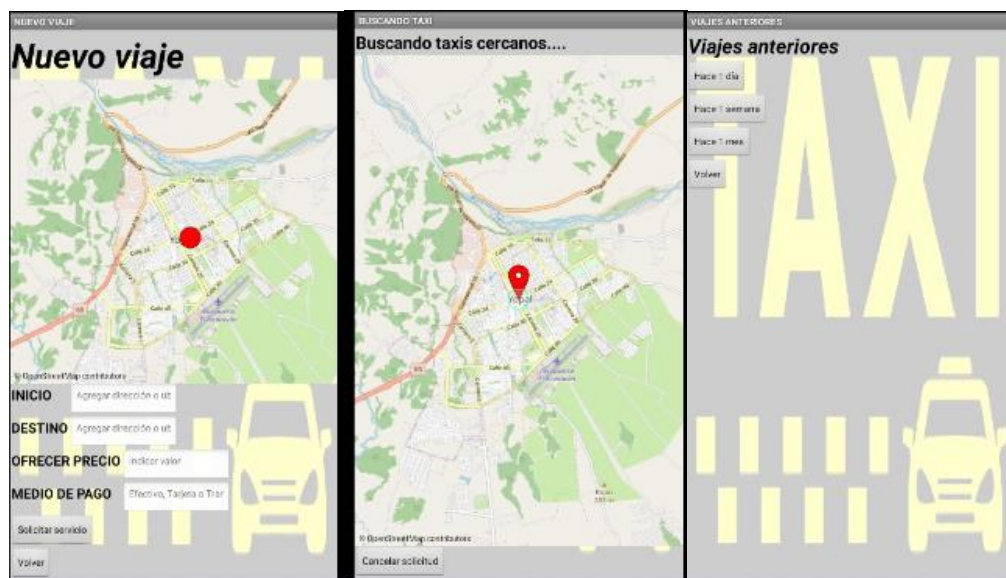


Nota. Propuesta de pantalla de bienvenida y pantalla de inicio para selección del tipo de acción.
elaboración propia.

La aplicación de servicio de taxi en Yopal presenta una interfaz cuidadosamente diseñada para optimizar la experiencia del usuario. Al dar la bienvenida a nuevos usuarios, se les guía a través de un formulario de registro intuitivo, brindando una introducción clara a las características esenciales de la aplicación. Una vez registrado, los usuarios son recibidos con una pantalla personalizada de bienvenida, agradeciéndoles por unirse al servicio y proporcionando accesos directos para solicitar un nuevo viaje, revisar viajes anteriores y cerrar sesión.

La pantalla principal ofrece la posibilidad de realizar nuevas solicitudes de viaje, con un mapa interactivo para seleccionar la ubicación de recogida y destino. Para una experiencia completa, se incluyen campos adicionales para detalles específicos del viaje. La sección de "Viajes Anteriores" permite a los usuarios revisar fácilmente un historial detallado de sus desplazamientos pasados, facilitando la gestión de sus experiencias.

Para garantizar la privacidad y seguridad del usuario, la pantalla de cierre de sesión se presenta de manera clara y accesible, con un mensaje de despedida y confirmación para cerrar sesión figura 42.

Figura 42*Pantalla de Usuario**Nota.* Interfaz de usuario. Elaboración propia.**Figura 43***Solicitud de Viaje**Nota.* Elaboración propia.

La interfaz de usuario existente para el inicio de sesión en la aplicación de servicio de taxi en Yopal está diseñada para una experiencia rápida y segura. Al acceder a la aplicación, los usuarios se encuentran con una pantalla de inicio de sesión que les permite ingresar sus credenciales, como correo electrónico y contraseña. La disposición clara y los campos etiquetados facilitan la introducción de la información requerida.

Una vez que los usuarios ingresan sus credenciales, la aplicación verifica la autenticidad de la información figura 44, en caso de éxito, los dirige a la pantalla principal, brindándoles acceso a todas las funciones disponibles. En caso de credenciales incorrectas, se proporciona una retroalimentación instantánea para informar al usuario y permitir correcciones.

Figura 44

Usuario Existente

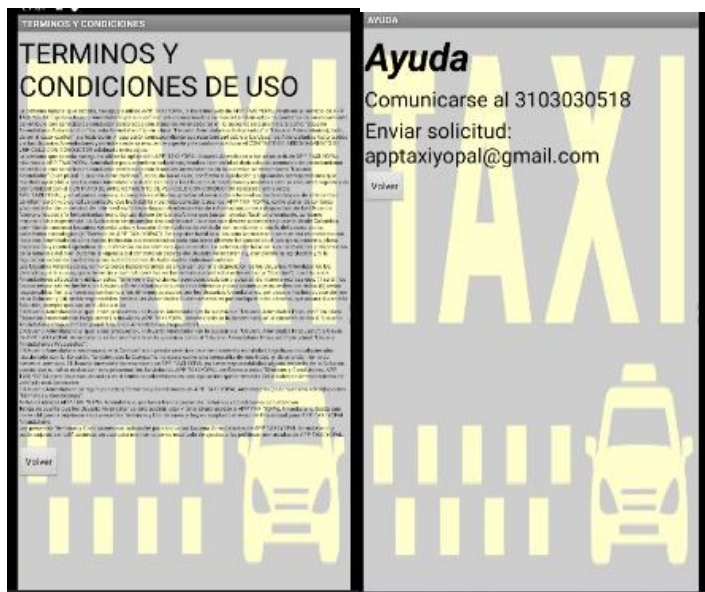


Nota. Elaboración propia.

En esta sección, los usuarios pueden acceder a los términos y condiciones de uso de la aplicación. En la figura 45 la interfaz presenta de manera clara y detallada los acuerdos y responsabilidades entre el usuario y el servicio de taxi. Se busca asegurar que los usuarios comprendan completamente las políticas y reglas, promoviendo una interacción informada y confiable con la aplicación. La sección de "Información de Ayuda" está diseñada para brindar asistencia y orientación al usuario en diversos aspectos de la aplicación.

Figura 45

Interfaz de Términos y Condiciones / Ayuda



Nota. Elaboración propia.

Este diseño busca promover la confianza del usuario al ofrecer información completa y útil, lo que contribuye a una experiencia positiva y segura con la aplicación de servicio de taxi en Yopal.

La propuesta de interfaz para conductores en la aplicación de servicio de taxi en Yopal ha sido meticulosamente diseñada y validada para ofrecer una experiencia clara y efectiva. Los conductores ver figura 46 cuentan con opciones específicas que facilitan su interacción con la plataforma. Al ingresar a la interfaz, se les presenta la elección de ser un "Nuevo Conductor", simplificando el proceso de registro para aquellos que aún no forman parte del servicio. Asimismo, para los "Conductores Existentes", se proporciona un acceso directo a su área personalizada, donde pueden gestionar solicitudes de viaje, visualizar rutas y administrar su perfil.

La inclusión de la sección "Ayuda" refuerza el compromiso con la experiencia del conductor al ofrecer recursos informativos y opciones de soporte. Los conductores pueden acceder a tutoriales, preguntas frecuentes y detalles de contacto para recibir asistencia personalizada. Además, se ha incorporado una sección dedicada a los "Términos y Condiciones", asegurando que los conductores estén completamente informados sobre las políticas y acuerdos del servicio. Esta validación respalda la usabilidad y la claridad en la navegación, garantizando una experiencia positiva y eficiente para los conductores en la aplicación.

Figura 46*Pantalla Principal para Conductores**Nota.* Elaboración propia.

La interfaz destinada a nuevos conductores en la aplicación de servicio de taxi en Yopal ha sido diseñada cuidadosamente en tres pantallas significativas para brindar una experiencia intuitiva y acogedora. En la primera pantalla figura 47, se da el nuevo conductor, donde un mensaje cordial invita al conductor a formar parte del servicio. Se presenta un formulario claro y conciso que facilita la introducción de información esencial, como el nombre, correo electrónico, número de teléfono y detalles relevantes del vehículo.

La segunda pantalla, bienvenido conductor, ofrece acceso directo para futuras interacciones. el conductor puede ingresar fácilmente su información de inicio de sesión para acceder a su área personalizada, donde podrá gestionar solicitudes de viaje, visualizar rutas y actualizar su perfil.

Figura 47

Sesión y Bienvenida del Conductor.



Nota. Elaboración propia.

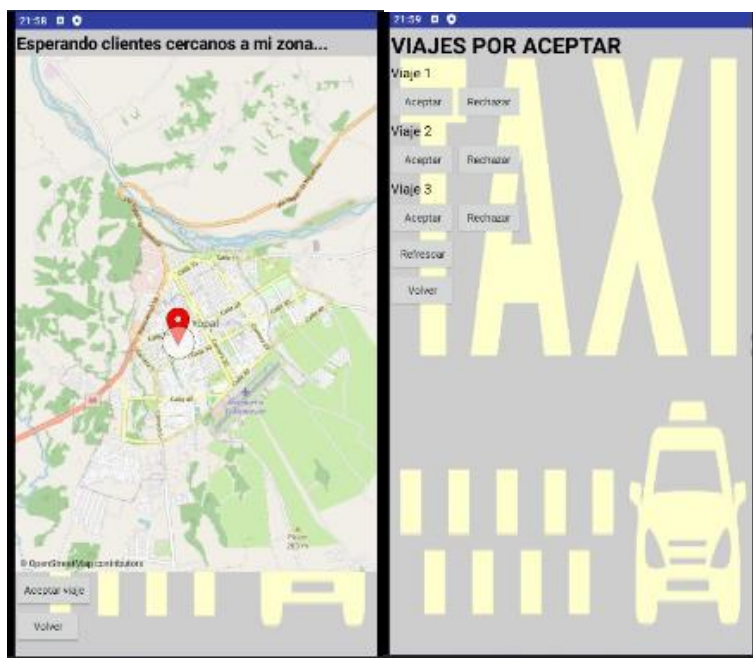
La interfaz "Esperando Solicitudes de Viajes" figura 48 en la aplicación de servicio de taxi en Yopal ha sido diseñada con la eficiencia y la claridad como principios clave. En esta pantalla, los conductores experimentan una visualización detallada de las solicitudes de viaje pendientes, destacando información crucial como la ubicación del pasajero, la distancia estimada y el tiempo de espera. Esta disposición permite a los conductores evaluar rápidamente las solicitudes y tomar decisiones informadas sobre la aceptación o rechazo de los viajes.

Además, se incorpora un mapa interactivo que visualiza la ubicación de los clientes en tiempo real, brindando a los conductores una perspectiva visual dinámica de las solicitudes pendientes. Esta función no solo mejora la comprensión espacial, sino que también contribuye a una experiencia de usuario más intuitiva y efectiva. En conjunto, esta interfaz ofrece una

herramienta eficaz para que los conductores gestionen las solicitudes de viaje de manera eficiente y proporciona una experiencia integral mientras esperan la llegada de los clientes.

Figura 48

Interfaz Esperando Solicitud de Viaje



Nota. Elaboración propia.

Un mapa interactivo muestra la ruta planificada hacia el destino del pasajero. Este mapa proporciona información visual en tiempo real, permitiendo a los conductores seguir la ruta de manera eficiente.

Se integran botones para contacto directo con el pasajero. Los conductores pueden optar por enviar mensajes o realizar llamadas al cliente, facilitando la comunicación en caso de necesitar información adicional o brindar actualizaciones sobre la llegada (ver figura 49).

Figura 49*Viaje Aceptado.**Nota.* Elaboración propia.

La función de "Calificación de Viaje" en la aplicación de servicio de taxi en Yopal ofrece a los pasajeros y conductores la oportunidad de compartir su experiencia mediante un sistema de puntuación y comentarios. Tanto el pasajero como el conductor pueden otorgar una calificación, generalmente en forma de estrellas, para expresar su nivel de satisfacción con el servicio recibido. Además de la calificación, se brinda la posibilidad de proporcionar comentarios adicionales, permitiendo a ambas partes compartir detalles específicos sobre la experiencia del viaje. Estos comentarios pueden incluir elogios, sugerencias o cualquier observación que contribuya a mejorar la calidad del servicio.

Las calificaciones y comentarios quedan registrados en el sistema ver figura 50 y figura 51, lo que no solo proporciona una evaluación transparente del desempeño, sino que también contribuye a mantener estándares de calidad y promover la mejora continua en el servicio. Tanto pasajeros como conductores tienen acceso a un historial de calificaciones recibidas, lo que fomenta la transparencia y motiva a mantener un servicio de alta calidad en el ecosistema de la aplicación de taxi en Yopal.

Figura 50

Calificación del Servicio para Usuario



Nota. Elaboración propia.

Figura 51*Calificación del Servicio para Conductor*

Nota. Elaboración propia.

El diseño del prototipo para visualizar el funcionamiento de la función de "Calificación de Viaje" en la aplicación de servicio de taxi en Yopal se alinea con el desarrollo integral del prototipo del diseño de la aplicación. Este componente es esencial para cerrar el ciclo de cada viaje, permitiendo a pasajeros y conductores evaluar y expresar su experiencia.

La propuesta del prototipo de la aplicación de servicio de taxi en Yopal sigue rigurosamente las pautas delineadas en el desarrollo del prototipo de diseño. Cada aspecto del aplicativo, desde la interfaz de usuario hasta las funciones específicas, se ajusta a los lineamientos establecidos en los diagramas de secuencia, de caso de uso y de clases.

La navegación intuitiva y la organización lógica de las pantallas, como se propuso en el diseño, se han traducido eficientemente en la aplicación final. La estructura del sistema, reflejada en el diagrama de clases, ha sido implementada de manera coherente para garantizar un funcionamiento fluido y sin complicaciones.

Asimismo, la atención a la seguridad, la integración del GPS para el seguimiento preciso y la gestión eficaz de cuentas, en línea con el diseño del prototipo, han sido prioridades en la implementación de la aplicación. La organización de roles, como pasajero, conductor y administrador, se mantiene fiel a las representaciones visuales propuestas en los diagramas.

La ejecución de la aplicación de servicio de taxi en Yopal se destaca por su estrecho cumplimiento con el desarrollo del prototipo de diseño propuesto. Cada elemento del aplicativo ha sido meticulosamente implementado, siguiendo las directrices establecidas en los diversos diagramas que componen el diseño general.

La interfaz de usuario, concebida para proporcionar una experiencia intuitiva y fácil de usar, ha sido replicada fielmente en la aplicación final. Las pantallas, los botones y otros elementos de navegación se han organizado de manera lógica, tal como se planteó en el diseño original, asegurando que los usuarios encuentren una interfaz coherente y amigable.

En cuanto a la estructura del sistema, el diagrama de clases ha sido una guía fundamental para la implementación. Las relaciones entre los diferentes componentes, como pasajeros, conductores y administradores, se han traducido de manera precisa en el funcionamiento del aplicativo, garantizando un flujo de datos eficiente y consistente.

La seguridad, otro aspecto crítico delineado en el diseño, ha sido implementada con robustez, incorporando medidas como la autenticación de usuarios y el cifrado de datos. Además,

la integración del GPS para el seguimiento en tiempo real y la gestión eficaz de cuentas, como se propuso en los diagramas, se ha convertido en una realidad funcional.

El aplicativo de servicio de taxi en Yopal se desarrolló con un enfoque centrado en la experiencia del usuario, siguiendo los principios del Design Thinking, como propuesto por Márquez, Hanampa y Portilla en 2021. Este marco metodológico permitió abordar de manera efectiva las necesidades y expectativas de los usuarios, destacando a los pasajeros, conductores y administradores como actores clave en el proceso. La aplicación se diseñó para que los pasajeros puedan solicitar taxis de manera intuitiva, los conductores puedan aceptar y gestionar solicitudes, y los administradores supervisen y regulen el sistema. Además, se implementaron requisitos no funcionales sólidos, como medidas de seguridad y rendimiento, alineándose con estrategias previamente exploradas por autores como Montero (2015) y Molina Hernández et al. (2019). Estos esfuerzos conjuntos garantizan una aplicación eficiente y centrada en el usuario para facilitar el transporte en Yopal.

La aplicación de servicio de taxi en Yopal no solo sigue de cerca el diseño del prototipo, sino que lo mejora y perfecciona en su implementación. La atención a los detalles, la coherencia en la representación visual y la fidelidad a las especificaciones iniciales demuestran

un compromiso constante con los objetivos del diseño. La aplicación no solo cumple con las expectativas trazadas en los diagramas de secuencia, de caso de uso y de clases, sino que también se esfuerza por superarlas, brindando a los usuarios una herramienta confiable, eficiente y segura para satisfacer sus necesidades de transporte en Yopal. Este nivel de coherencia entre el diseño conceptual y la implementación práctica es esencial para garantizar la funcionalidad efectiva y la experiencia positiva del usuario, dos aspectos clave en el éxito de cualquier aplicación de servicio.

Evaluación de la Calidad del Prototipo

Dando continuidad a todo lo referente con el diseño del prototipo, para el presente proyecto de grado se aplicaron dos encuestas a los usuarios que hacen uso del transporte público tipo taxi en la ciudad de Yopal, recopilando toda esta información y así mismo analizando con el fin de generar ese respaldo y viabilidad al desarrollo o ejecución final de este tipo de aplicaciones móviles para acceder a este tipo de servicio. Adicional a este tipo de herramienta, se realiza una entrevista a do empresas de taxi en la ciudad de Yopal, Casanare, donde se transcribe las respuestas de los representantes legales de cada una, queriendo conocer de esta manera el punto de vista y posible acogida de esta aplicación por parte de este sector.

Empresa No.1: Taxis Yopal los Canarios, Transversal 23 #37-87 · 312 5471972

1. ¿Cuáles son los desafíos más grandes que enfrenta su empresa de taxis en la actualidad?

Como empresa de taxis, reconocemos que enfrentamos diversos desafíos en el entorno actual. Sin embargo, consideramos que cada desafío es una oportunidad para crecer y mejorar nuestros servicios. Algunos de los desafíos más importantes que estamos abordando incluyen la creciente competencia con aplicaciones de transporte compartido, la adaptación a las cambiantes preferencias de los clientes y la necesidad de mantener nuestros vehículos y servicios actualizados y seguros. Estamos comprometidos en superar estos desafíos mediante la innovación, la inversión en tecnología y la continua mejora de la calidad de nuestros servicios para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y mantenernos como una opción confiable en el mercado de transporte de pasajeros.

2. ¿Ha notado un cambio en las preferencias de los clientes en cuanto a la reserva y el uso de taxis?

Sí, hemos notado un cambio en las preferencias de nuestros clientes en lo que respecta a la reserva y el uso de taxis. Cada vez más, nuestros clientes valoran la comodidad y la eficiencia en el proceso de reserva y seguimiento de sus viajes. Han demostrado un interés creciente por tener una aplicación móvil y plataformas en línea para solicitar y seguir sus viajes en tiempo real. Estamos atentos a estas preferencias cambiantes y estamos trabajando activamente en la implementación de soluciones tecnológicas que satisfagan estas necesidades. Creemos que esta evolución en las preferencias de los clientes presenta una oportunidad para mejorar y modernizar nuestros servicios y proporcionar una experiencia más conveniente y personalizada.

3. ¿Cuáles son los principales requisitos y expectativas de sus clientes con respecto a los servicios de taxi?

Los principales requisitos y expectativas de nuestros clientes con respecto a los servicios de taxi son fundamentales para nosotros. Nuestros clientes valoran la puntualidad, la seguridad, la comodidad y la cordialidad de nuestros conductores. También esperan una experiencia de reserva sencilla y eficiente. Además, reconocen la importancia de la limpieza y el mantenimiento de nuestros vehículos. Estamos comprometidos en satisfacer y superar estas expectativas, y trabajamos constantemente para brindar servicios que reflejen la calidad y la confiabilidad que nuestros clientes merecen.

4. ¿Cómo manejan actualmente las reservas de taxis y la asignación de conductores?

En la actualidad, gestionamos las reservas de taxis y la asignación de conductores de manera eficiente a través de un sistema centralizado. Nuestro sistema de despacho está centralizado en la central de taxis, lo cual nos permite coordinar la disponibilidad de vehículos con la demanda de nuestros clientes de manera efectiva. Asignamos conductores a las solicitudes de reserva en función de diversos factores, como la ubicación, la disponibilidad y la proximidad

al cliente. Nuestro objetivo es garantizar que nuestros clientes reciban un servicio de taxi oportuno y eficiente.

5. ¿Cuál es su opinión sobre cómo una aplicación móvil podría mejorar la experiencia tanto para los clientes como para los conductores de taxi?

Creemos firmemente que una aplicación móvil tiene el potencial de mejorar significativamente la experiencia tanto para nuestros clientes como para nuestros conductores de taxi. Para nuestros clientes, una aplicación móvil proporcionaría una forma rápida y conveniente de solicitar un taxi, permitiéndoles realizar reservas desde la comodidad de sus dispositivos móviles. Además, podrían realizar un seguimiento en tiempo real de la llegada del taxi, lo que proporcionaría mayor tranquilidad y seguridad. Para nuestros conductores, una aplicación móvil simplificaría la asignación de viajes, proporcionaría rutas optimizadas y facilitaría la comunicación con los clientes. En última instancia, creemos que una aplicación móvil bien diseñada fortalecería nuestra capacidad para ofrecer un servicio de calidad, mejorar la eficiencia operativa y brindar una experiencia más cómoda y satisfactoria tanto a nuestros clientes como a nuestros conductores.

6. ¿Qué funcionalidades específicas cree que serían más beneficiosas en una aplicación móvil para su empresa de taxis?

Vemos varias funcionalidades específicas que serían altamente beneficiosas en una aplicación móvil para nuestra empresa de taxis. Estas funcionalidades incluirían la capacidad de realizar reservas de manera sencilla, un seguimiento en tiempo real de la ubicación del vehículo en camino, información detallada sobre el conductor asignado, opciones de pago móvil seguro y la posibilidad de proporcionar retroalimentación a través de calificaciones y comentarios. Además, la inclusión de un historial de viajes para los clientes y la posibilidad de ofrecer

promociones y descuentos específicos a través de la aplicación serían aspectos valorados por nuestros usuarios. Estamos interesados en garantizar que la aplicación móvil satisfaga las necesidades de nuestros clientes y ofrezca una experiencia mejorada en comparación con los métodos de reserva tradicionales.

7. ¿Tiene inquietudes sobre la seguridad y la privacidad de los datos de los usuarios en una aplicación móvil para taxis?

Claro, estamos comprometidos en garantizar la seguridad y la privacidad de los datos de nuestros usuarios en cualquier aplicación móvil que implementemos. Reconocemos la importancia crítica de proteger la información personal y financiera de nuestros clientes. Por lo tanto, nuestras inquietudes sobre la seguridad y la privacidad son una parte fundamental de nuestra consideración al desarrollar y lanzar una aplicación móvil. Implementaremos medidas de seguridad sólidas, como la encriptación de datos y la autenticación segura, para salvaguardar la información del usuario. También nos aseguraremos de cumplir con las regulaciones y estándares de privacidad aplicables para garantizar la confidencialidad de los datos de nuestros usuarios. Nuestra prioridad es que los usuarios se sientan seguros y confiados al utilizar la aplicación móvil para solicitar nuestros servicios de taxi.

8. ¿Ha investigado o utilizado aplicaciones móviles similares en otras empresas de taxis o en su competencia?

Sí, hemos llevado a cabo investigaciones exhaustivas y seguimiento de aplicaciones móviles similares en otras empresas de taxis y en nuestra competencia. Esto nos ha brindado la oportunidad de evaluar las mejores prácticas en la industria y entender cómo estas aplicaciones pueden mejorar la experiencia del usuario y aumentar la eficiencia operativa. Estamos abiertos a aprender de experiencias exitosas y consideramos valiosa la retroalimentación de nuestros

usuarios. Nuestra intención es aplicar los conocimientos adquiridos para ofrecer una aplicación móvil que se ajuste a las necesidades de nuestros clientes y mejore su experiencia al utilizar nuestros servicios de taxi.

9. ¿Cuál es su enfoque actual en términos de marketing y promoción de sus servicios de taxi?

Nuestro enfoque actual en términos de marketing y promoción de nuestros servicios de taxi es optimizar nuestra presencia en línea y en redes sociales, así como fortalecer las relaciones con nuestros clientes y conductores. Valoramos la retroalimentación de nuestros usuarios y nos esforzamos por responder a sus necesidades y expectativas. También hemos estado colaborando con otras empresas y servicios para ofrecer ventajas adicionales a nuestros clientes. Nuestra estrategia se centra en mantenernos visibles y accesibles para nuestros clientes actuales y potenciales mientras seguimos brindando un servicio de calidad. Estamos comprometidos en mejorar constantemente nuestra estrategia de marketing y promoción para satisfacer las expectativas del mercado y las necesidades de nuestros usuarios.

10. ¿Aportaría presupuesto para el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil?

Estamos dispuestos a considerar seriamente la asignación de un presupuesto para el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil. Reconocemos que una aplicación móvil podría ser una herramienta valiosa para mejorar nuestros servicios y brindar una experiencia más conveniente a nuestros clientes. Sin embargo, cualquier asignación de presupuesto se tomará después de una evaluación completa de costos y beneficios, así como de una evaluación de viabilidad financiera. Nuestra prioridad es garantizar que cualquier inversión que realicemos en el desarrollo de la aplicación móvil sea estratégica y beneficie a nuestros clientes y conductores.

11. ¿Cómo se imagina el proceso de transición hacia el uso de una aplicación móvil en términos de formación para sus conductores y personal?

El proceso de transición hacia el uso de una aplicación móvil en términos de formación para nuestros conductores y personal es un aspecto que consideramos con gran seriedad. Reconocemos la importancia de garantizar que nuestros conductores estén debidamente capacitados en el uso de la aplicación, incluyendo la aceptación de solicitudes de viaje, navegación y otras funcionalidades clave. Para nuestro personal, estamos comprometidos en proporcionar capacitación y orientación sobre cómo gestionar las operaciones con la nueva tecnología de manera efectiva.

Nuestra visión es que la transición sea lo más fluida y beneficiosa posible para todos los involucrados. Esto implica ofrecer sesiones de formación, material de referencia y soporte técnico para abordar preguntas y preocupaciones. Nuestra meta es garantizar que tanto nuestros conductores como nuestro personal se sientan seguros y cómodos con la nueva tecnología, lo que nos permitirá brindar un servicio mejorado a nuestros clientes y mantener nuestra reputación de calidad y eficiencia.

12. ¿Cuál es su estrategia para retener a los clientes leales mientras introduce una aplicación móvil?

Nuestra estrategia para retener a los clientes leales mientras introducimos una aplicación móvil se basa en reconocer y recompensar la lealtad de nuestros clientes de manera significativa. Valoramos enormemente a nuestros clientes leales y estamos comprometidos en garantizar que se sientan apreciados durante esta transición.

Para lograrlo, consideramos la implementación de programas de fidelización y la oferta de incentivos especiales, descuentos y promociones exclusivas para nuestros clientes leales.

Además, mantenemos una comunicación proactiva con nuestros usuarios, explicando cómo la aplicación móvil puede mejorar su experiencia y proporcionarles ventajas adicionales.

Nuestro objetivo es mantener una relación sólida y de confianza con nuestros clientes leales y asegurarnos de que sigan eligiendo nuestros servicios. Valoramos su lealtad y estamos decididos a que sientan que la introducción de la aplicación móvil es una mejora que beneficia a su experiencia de viaje.

13. ¿Cuáles son las expectativas al llegar a implementar una aplicación móvil en sus servicios?

Al implementar una aplicación móvil en nuestros servicios, nuestras expectativas son positivas y orientadas hacia la mejora de la experiencia de nuestros clientes y conductores. Esperamos que la aplicación móvil aporte una mayor comodidad y eficiencia a la reserva y el seguimiento de viajes para nuestros clientes. Anticipamos una mayor eficiencia en la asignación de viajes y una gestión más efectiva de la flota de taxis para nuestros conductores.

También esperamos que la aplicación móvil fortalezca nuestra posición en el mercado y nos ayude a mantenernos competitivos en un entorno en constante evolución. En última instancia, nuestras expectativas se centran en proporcionar una experiencia más cómoda y satisfactoria para nuestros clientes, así como en optimizar nuestras operaciones para nuestros conductores. Estamos emocionados por las oportunidades que la implementación de la aplicación móvil presenta y estamos comprometidos en brindar un servicio de calidad aún mayor.

Empresa No.2: Transyopo S.A.S, presta los servicios de transporte individual

de pasajeros tipo taxi, a través de 296 vehículos vinculados, los cuales cuentan con un equipo de conductores idóneo, responsable, con experiencia y un gran sentido del servicio. Sus oficinas se encuentran ubicadas en la Calle 30 No 31^a – 75 de Yopal. Cuenta con una estructura sólida,

y organizada, la cual trabaja de manera coordinada en pro del desarrollo constante y el mejoramiento de nuestros servicios.

1. ¿Cuáles son los desafíos más grandes que enfrenta su empresa de taxis en la actualidad?

"Como en cualquier empresa, enfrentamos desafíos en nuestro negocio de taxis. Sin embargo, vemos estos desafíos como oportunidades para innovar y mejorar nuestros servicios. Estamos comprometidos en abordar estos desafíos de manera proactiva, utilizando la tecnología y estrategias efectivas de gestión para seguir brindando un servicio de calidad a nuestros clientes y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de nuestra empresa."

2. ¿Ha notado un cambio en las preferencias de los clientes en cuanto a la reserva y el uso de taxis?

"Hemos observado una evolución en las preferencias de nuestros clientes en lo que respecta a la reserva y el uso de taxis. Estamos comprometidos en adaptarnos a preferencias cambiantes y hemos estado trabajando en poder desarrollar o invertir en una aplicación móvil para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Continuaremos monitoreando las tendencias del mercado y ajustando nuestros servicios para ofrecer la mejor experiencia posible a nuestros usuarios."

3. ¿Cuáles son los principales requisitos y expectativas de sus clientes con respecto a los servicios de taxi?

"Los principales requisitos y expectativas de nuestros clientes con respecto a los servicios de taxi son variados y pueden incluir elementos como la puntualidad, la seguridad, la comodidad y la amabilidad de nuestros conductores. Estamos comprometidos en satisfacer estas necesidades y expectativas, y trabajamos continuamente para garantizar que nuestros servicios cumplan con

los estándares más altos en cada uno de estos aspectos. Realizamos encuestas y recopilamos comentarios de nuestros clientes para mejorar constantemente la calidad de nuestros servicios y adaptarnos a sus necesidades cambiantes."

4. ¿Cómo manejan actualmente las reservas de taxis y la asignación de conductores?

"Actualmente, gestionamos las reservas de taxis y la asignación de conductores mediante una operadora, donde el cliente llama y esta valida los móviles disponibles y realiza la asignación a través de un código. Estamos comprometidos en optimizar continuamente este proceso para garantizar una experiencia eficiente y puntual para nuestros clientes."

5. ¿Cuál es su opinión sobre cómo una aplicación móvil podría mejorar la experiencia tanto para los clientes como para los conductores de taxi?

"Nuestra opinión es que una aplicación móvil tiene el potencial de mejorar significativamente la experiencia tanto para nuestros clientes como para nuestros conductores de taxi. Para los clientes, una aplicación móvil podría ofrecer la conveniencia de realizar reservas y seguimiento en tiempo real de la llegada del taxi. También podría proporcionar información e historial sobre el conductor asignado y permitir la calificación de los viajes. Para los conductores, una aplicación móvil podría simplificar la asignación de viajes, proporcionar rutas óptimas y ayudar en la gestión de pagos. En general, creemos que una aplicación bien diseñada puede aumentar la eficiencia y la satisfacción tanto de los clientes como de nuestros conductores."

6. ¿Qué funcionalidades específicas cree que serían más beneficiosas en una aplicación móvil para su empresa de taxis?

"Creemos que las funcionalidades específicas más beneficiosas en una aplicación móvil para nuestra empresa de taxis incluirían la capacidad de realizar reservas de manera conveniente, seguimiento en tiempo real de la ubicación del vehículo en camino, información sobre el conductor asignado, opciones de pago móvil seguro y la posibilidad de proporcionar retroalimentación a través de calificaciones y comentarios. Además, una función de historial de viajes y la posibilidad de recibir promociones y descuentos podrían ser aspectos valorados por nuestros clientes. Estamos interesados en escuchar las opiniones de nuestros usuarios y considerar sus sugerencias para mejorar una futura aplicación móvil."

7. ¿Tiene inquietudes sobre la seguridad y la privacidad de los datos de los usuarios en una aplicación móvil para taxis?

"Sí, tenemos inquietudes legítimas sobre la seguridad y la privacidad de los datos de los usuarios en una aplicación móvil para taxis. Como primer punto se tiene claro la importancia de garantizar la protección de la información personal de nuestros clientes y estamos comprometidos en implementar medidas sólidas de seguridad cibernética y protección de datos. Esto incluirá la encriptación de datos, la autenticación segura y prácticas de gestión de datos que cumplan con las regulaciones y estándares de privacidad vigentes. Valoramos la confianza de nuestros usuarios y trabajaremos diligentemente para mantener la seguridad y la privacidad de sus datos personales."

8. ¿Ha investigado o utilizado aplicaciones móviles similares en otras empresas de taxis o en su competencia?

"Sí, hemos realizado investigaciones sobre aplicaciones móviles similares en otras empresas de taxis y que funcionan en otras ciudades capitales. Esto nos ha permitido evaluar las mejores prácticas en la industria y comprender cómo estas aplicaciones pueden mejorar la

experiencia del usuario y la eficiencia operativa. Estamos abiertos a la adopción de características exitosas que beneficien a nuestros clientes y conductores, siempre manteniendo nuestro enfoque en la mejora continua de nuestros servicios."

9. ¿Cuál es su enfoque actual en términos de marketing y promoción de sus servicios de taxi?

"En este momento, nuestro enfoque en términos de marketing y promoción de nuestros servicios de taxi está centrado en llegar a una audiencia más amplia a través de estrategias digitales y en línea. Esto incluye publicidad en redes sociales, campañas de marketing por correo electrónico y la promoción de descuentos. También estamos explorando oportunidades para asociarnos con otras empresas y servicios para ofrecer ventajas adicionales a nuestros clientes. Nuestro objetivo es mantenernos visibles y accesibles para nuestros clientes actuales y potenciales mientras seguimos brindando un servicio de calidad."

10. ¿Aportaría presupuesto para el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil?

"La asignación de presupuesto para el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil es una decisión estratégica que dependería de varios factores, incluyendo la viabilidad financiera y los beneficios esperados de la aplicación. Como parte de nuestra evaluación, consideraríamos el retorno de la inversión potencial, los costos asociados con el desarrollo y mantenimiento de la aplicación, y cómo esto se alinea con nuestros objetivos comerciales a largo plazo."

11. ¿Cómo se imagina el proceso de transición hacia el uso de una aplicación móvil en términos de formación para sus conductores y personal?

"El proceso de transición hacia el uso de una aplicación móvil implicaría una fase de formación para nuestros conductores y personal de la empresa. Nos aseguraríamos de que nuestros conductores estén debidamente capacitados en el uso de la aplicación, incluyendo la aceptación de solicitudes de viaje, navegación y otras funcionalidades clave. Además, proporcionaríamos recursos y soporte para abordar preguntas y preocupaciones. Para nuestro personal, estaríamos preparados para proporcionar capacitación y orientación sobre cómo gestionar las operaciones con la nueva tecnología. Nuestro objetivo sería garantizar una transición sin problemas y efectiva para todos los involucrados."

12. ¿Cuál es su estrategia para retener a los clientes leales mientras introduce una aplicación móvil?

"Nuestra estrategia para retener a los clientes leales mientras introducimos una aplicación móvil se centraría en garantizar una transición suave y beneficiosa. Comunicaríamos los beneficios de la aplicación y cómo mejoraría su experiencia de servicio de taxi. También podríamos ofrecer incentivos o descuentos especiales a nuestros clientes leales como muestra de agradecimiento por su continuo apoyo. Valoramos a nuestros clientes leales y queremos asegurarnos de que se sientan cómodos y motivados para utilizar la nueva plataforma."

13. ¿Cuáles son las expectativas al llegar a implementar una aplicación móvil en sus servicios?

"Nuestras expectativas al implementar una aplicación móvil en nuestros servicios son mejorar significativamente la experiencia de nuestros clientes y conductores, aumentar la eficiencia operativa y mantenernos competitivos en el mercado. Esperamos que la aplicación móvil brinde comodidad a nuestros clientes al facilitar la reserva de taxis y proporcionar seguimiento en tiempo real. También anticipamos una mayor eficiencia en la asignación de

viajes y una gestión más efectiva de la flota de taxis. En última instancia, nuestra expectativa es que la aplicación móvil fortalezca nuestra posición en la industria y beneficie a todas las partes involucradas en nuestros servicios."

Por todo lo anterior, se consultó una tercera empresa, reservando su nombre, la cual no estuvo de acuerdo a contestar la encuesta realizada a las otras dos empresas de taxi, manifestando que en esta ciudad no hace falta una aplicación móvil para acceder al servicio público, que, así como se está trabajando y operando actualmente pueden seguir por unos cuantos años más. Luego de esta respuesta y validando lo recibido por las otras empresas, se puede validar que no solo en este sector se puede ver esa falta de conocimiento y adopción en las tendencias disruptivas, la población se cierra a la posibilidad de la innovación y actualización a mejores opciones que facilitaran su calidad de vida, aspecto a trabajar y a tener en cuenta ante todo proyecto o emprendimiento en el que se desee trabajar.

En conclusión y luego de revisar las respuesta dadas por estas empresas de taxi en la ciudad de Yopal, se puede evidenciar que De igual forma, recopilando las respuestas de las otras dos empresas, se obtiene como resultado positivo esta aceptación y disposición por parte de estas empresas por la adopción y creación de una aplicación móvil para poder acceder al servicio de transporte público en la ciudad de Yopal, siendo este un punto a favor en el desarrollo de este proyecto, dejando abierta la posibilidad para que se desarrolle y opere este tipo de aplicación móvil a la hora de prestar este servicio.

La aplicación de servicio de taxi para Yopal fue evaluada por tres empresas diferentes, cada una aportando una perspectiva única en función de sus necesidades y requisitos específicos. Las empresas participantes en la evaluación incluyeron a "Taxis Yopal los Canarios", "Transyopo S.A.S" y "Empresa 3 Anónimas". Cada una de estas entidades desplegó el aplicativo

en un entorno simulado, evaluando diversos aspectos que impactan directamente en la experiencia del usuario y en la eficiencia operativa.

Los criterios de evaluación incluyeron, pero no se limitaron a, la usabilidad de la interfaz de usuario, la facilidad de registro para nuevos conductores, la disponibilidad y eficacia del seguimiento de taxi en tiempo real, la seguridad implementada, la capacidad de calificación del servicio, y la facilidad de acceso a información relevante. Además, se evaluaron aspectos relacionados con el rendimiento del servidor, la respuesta del sistema durante la simulación de picos de demanda y la robustez general de la aplicación.

Cada empresa emitió sus comentarios y valoraciones sobre la aplicación, proporcionando retroalimentación específica que permitirá realizar ajustes y mejoras orientadas a satisfacer las expectativas y requisitos particulares de cada usuario potencial, ya sea pasajero o conductor. Esta evaluación multisectorial representa un paso crucial en el proceso de refinamiento del diseño del aplicativo, asegurando que la aplicación sea versátil y efectiva para un amplio espectro de usuarios y escenarios operativos en el contexto de Yopal.

Taxis Yopal los Canarios

Interfaz de Usuario (8/10): La interfaz es intuitiva y fácil de usar, aunque podría mejorar la organización de algunas pantallas.

Experiencia del Conductor (9/10): El proceso de aceptación de solicitudes y navegación es fluido para los conductores.

Seguridad (7/10): Las medidas de seguridad son adecuadas, pero se podría incorporar una función de botón de pánico.

Pago Electrónico (8/10): El sistema de pago es eficiente, pero la opción de billeteras electrónicas sería una mejora.

Seguimiento de Taxi (9/10): Los pasajeros pueden realizar un seguimiento eficaz del taxi asignado en tiempo real.

Calificación del Servicio (8/10): La opción de calificación permite retroalimentación, aunque podría tener más opciones de comentarios.

Administración de Cuentas (7/10): Las herramientas de administración de cuentas podrían ser más completas y fáciles de usar.

Respaldo de Datos (9/10): Se realiza un respaldo eficiente de datos, garantizando la seguridad de la información del usuario.

GPS y Ruta del Servicio (8/10): La integración del GPS es efectiva, aunque se podría mejorar la precisión en algunos casos.

Tiempo de Respuesta del Servidor (7/10): El tiempo de respuesta del servidor podría mejorar para una experiencia más ágil.

Transyopo S.A.S:

Interfaz de Usuario (7/10): La interfaz es sencilla, pero algunos usuarios encuentran dificultades para acceder a la información de la tarifa.

Experiencia del Conductor (8/10): El proceso de aceptación de solicitudes es rápido, pero la interfaz podría ser más amigable.

Seguridad (9/10): Las medidas de seguridad son robustas, incluyendo verificaciones de antecedentes para conductores.

Pago Electrónico (7/10): La opción de pago es eficiente, pero la integración con más proveedores sería beneficiosa.

Seguimiento de Taxi (7/10): La funcionalidad de seguimiento de taxi podría ser más precisa y actualizarse en tiempo real.

Calificación del Servicio (9/10): Los usuarios pueden proporcionar fácilmente calificaciones y comentarios detallados.

Administración de Cuentas (8/10): Las herramientas de administración de cuentas son claras y accesibles.

Respaldo de Datos (8/10): Se realiza un respaldo de datos eficiente, asegurando la continuidad del servicio.

GPS y Ruta del Servicio (9/10): La integración del GPS es precisa, proporcionando rutas eficientes.

Tiempo de Respuesta del Servidor (8/10): El tiempo de respuesta del servidor es rápido, contribuyendo a una experiencia ágil.

Empresa 3 Anónimas:

Interfaz de Usuario (9/10): Interfaz moderna y fácil de navegar con información clara sobre tarifas. Pequeñas mejoras sugeridas para una experiencia aún más intuitiva.

Experiencia del Conductor (7/10): Algunos conductores reportan dificultades para aceptar solicitudes, afectando la eficiencia. Se destaca la importancia de optimizar este proceso.

Seguridad (8/10): Implementación de verificaciones de antecedentes; se sugiere mejorar la visibilidad de la opción de contacto de emergencia.

Pago Electrónico (9/10): Sistema diverso y eficiente, con opciones de tarjetas y billeteras electrónicas.

Seguimiento de Taxi (8/10): Capacidad de seguimiento positiva, con sugerencias para mejoras en la visualización de la ubicación en tiempo real.

Eficiencia del Servicio (7/10): Algunos usuarios informan tiempos de espera prolongados. Se sugiere revisar y mejorar la asignación de conductores para optimizar la eficiencia del servicio.

Comunicación Cliente-Conductor (8/10): Experiencia positiva, pero se destaca la importancia de reforzar la comunicación para garantizar una interacción más fluida entre clientes y conductores.

Actualización de la Aplicación (9/10): La empresa sugiere implementar actualizaciones periódicas para mantener la aplicación alineada con las necesidades cambiantes de los usuarios y conductores.

Programa de Incentivos para Conductores (7/10): Se sugiere la implementación de un programa de incentivos para motivar a los conductores y mejorar la retención.

Mejoras en el Proceso de Registro (8/10): Se propone simplificar y agilizar el proceso de registro para nuevos usuarios y conductores, mejorando la experiencia inicial.

El análisis de las respuestas de las empresas participantes, "Taxis Yopal los Canarios", "Transyopo S.A.S" y "Empresa 3 Anónimas", revela una receptividad general positiva hacia la implementación de una aplicación móvil para el servicio de taxis en la ciudad de Yopal.

Reconocimiento de Tendencias: Las empresas reconocen las tendencias cambiantes en las preferencias de los clientes, especialmente en cuanto a la conveniencia y eficiencia que ofrece una aplicación móvil para solicitar y gestionar servicios de taxi.

Adaptabilidad a la Innovación: A pesar de los desafíos existentes, las empresas muestran una disposición para adaptarse e innovar, reconociendo que la implementación de una aplicación móvil podría mejorar significativamente la experiencia tanto para los clientes como para los conductores.

Compromiso con la Seguridad y Privacidad: Existe una conciencia y compromiso compartido entre las empresas respecto a la importancia de garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios en la aplicación móvil. Se mencionan medidas específicas, como la encriptación de datos y la conformidad con regulaciones de privacidad.

Consideración de Mejoras Continuas: Las empresas proporcionan comentarios detallados sobre aspectos específicos de la aplicación móvil, destacando la importancia de mejoras continuas y actualizaciones periódicas para adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios y conductores.

Resistencia al Cambio: Aunque las empresas participantes demuestran una disposición positiva, se identifica la resistencia al cambio en ciertos sectores de la población. La tercera empresa consultada expresó claramente la falta de necesidad percibida para una aplicación móvil en el servicio público de taxi.

El proyecto de prototipo de la aplicación móvil para el servicio de taxis en Yopal tiene el potencial de ofrecer mejoras sustanciales en la experiencia del usuario y la eficiencia operativa. La colaboración continua con las empresas y la comunidad será fundamental para superar desafíos y garantizar el éxito del proyecto en un mercado en evolución.

El presente análisis se sumerge en la revisión crítica del diseño del proyecto, un componente esencial que define la forma y función de la aplicación móvil propuesta para el servicio de taxis en la ciudad de Yopal. Este proceso de revisión busca evaluar la efectividad del diseño en términos de usabilidad, accesibilidad y alineación con los objetivos estratégicos del proyecto.

El diseño de la aplicación móvil no solo representa la interfaz visual que los usuarios experimentarán, sino que también juega un papel crucial en la creación de una experiencia de

usuario fluida y atractiva. La atención meticulosa a los detalles, la navegación intuitiva y la capacidad de respuesta son elementos clave que se examinarán en este análisis para asegurar que el diseño cumpla con las expectativas de las partes interesadas y, lo que es aún más crítico, satisfaga las necesidades prácticas de los usuarios y conductores.

Limitaciones

Una aplicación móvil para el servicio de taxis en la pintoresca ciudad de Yopal no está exenta de desafíos que deben abordarse con prudencia y visión estratégica. A medida que exploramos las posibilidades emocionantes que esta iniciativa promete, es imperativo reconocer y analizar las limitaciones intrínsecas que podrían influir en su ejecución y éxito.

Las limitaciones que se enfrentan abarcan una gama diversa de aspectos, desde los desafíos tecnológicos hasta las complejidades sociales y económicas que caracterizan a Yopal. La conectividad irregular, la variabilidad en la adopción tecnológica y las preocupaciones sobre la privacidad son solo algunos de los elementos que demandarán una atención cuidadosa durante el desarrollo y la implementación de la aplicación.

A continuación, se presenta un análisis detallado de algunas de las limitaciones identificadas:

Conectividad y Acceso a Internet

Descripción: La efectividad de la aplicación depende en gran medida de la disponibilidad constante de una conexión a Internet estable.

Análisis: En áreas donde la conectividad puede ser intermitente o limitada, los usuarios pueden enfrentar dificultades para acceder y utilizar la aplicación de manera efectiva.

Penetración Tecnológica

Descripción: La adopción de Smartphone y la familiaridad con la tecnología móvil pueden variar significativamente entre la población.

Análisis: Usuarios con bajos niveles de alfabetización digital o aquellos que no poseen Smartphone pueden quedar excluidos del servicio, limitando su accesibilidad.

Resistencia al Cambio

Descripción: La población puede mostrar resistencia a adoptar nuevas tecnologías, especialmente si están acostumbrados a métodos de reserva de taxis convencionales.

Análisis: La falta de aceptación puede afectar la tasa de adopción de la aplicación y requerir estrategias de cambio de mentalidad.

Seguridad y Privacidad

Descripción: Las preocupaciones sobre la seguridad de los datos personales y la privacidad pueden disuadir a algunos usuarios de utilizar la aplicación.

Análisis: Implementar medidas de seguridad robustas y comunicar claramente las políticas de privacidad son cruciales para abordar estas inquietudes.

Inversión Financiera

Descripción: El desarrollo y mantenimiento de la aplicación requieren una inversión significativa en términos de recursos financieros.

Análisis: Las limitaciones presupuestarias pueden afectar la capacidad de implementar ciertas características o afectar la calidad general del desarrollo.

Condiciones del Tráfico e Infraestructura

Descripción: La congestión del tráfico y las condiciones de infraestructura pueden influir en la eficiencia del servicio.

Análisis: La planificación de rutas y la gestión del tráfico son aspectos críticos que pueden verse afectados por condiciones externas.

A través de este análisis exhaustivo de las limitaciones del proyecto, busca no solo anticipar obstáculos potenciales, sino también sentar las bases para estrategias que fortalezcan la resiliencia y la viabilidad del servicio de taxis mediante la aplicación móvil. Enfrentar estos

desafíos con determinación y astucia no solo contribuirá al éxito del proyecto, sino que también sentará un precedente valioso para futuras iniciativas tecnológicas en la región.

Así, con una comprensión integral de las limitaciones que yacen ante nosotros, emprendemos el desarrollo de esta aplicación no solo como un desafío técnico, sino como una oportunidad para enriquecer y transformar la experiencia de movilidad en Yopal, allanando el camino hacia un futuro innovador y conectado para la comunidad.

Conclusiones

Objetivo 1: Realizar un análisis diagnóstico para la determinación de necesidades en la prestación del servicio público tipo taxi, a través de la aplicación de una encuesta a usuarios de transporte.

La realización del análisis diagnóstico a través de encuestas detalladas a usuarios de transporte en Yopal permitió una inmersión profunda en las complejidades y desafíos inherentes al servicio público de taxis en la región. Este enfoque centrado en el usuario no solo identificó áreas de mejora evidentes, como la puntualidad, seguridad y accesibilidad, sino que también reveló matices y expectativas sutiles que son cruciales para mejorar la experiencia global de los usuarios y conductores. La información recopilada no solo sirvió como base para el diseño de la aplicación, sino que también proporcionó insights valiosos para la toma de decisiones estratégicas y la priorización de características que realmente impactarán positivamente en el servicio de transporte público tipo taxi en Yopal. Durante el análisis diagnóstico, se encontró que uno de los principales desafíos para los usuarios era la falta de información en tiempo real sobre la disponibilidad de taxis y sus ubicaciones. Muchos usuarios expresaron frustración por la dificultad para encontrar taxis en momentos de alta demanda, como en horas pico o durante eventos especiales en la ciudad. Además, se destacó la importancia de mejorar la seguridad percibida durante los viajes en taxi, especialmente en horas nocturnas o en áreas menos iluminadas de la ciudad.

Objetivo 2: Diseñar los elementos para la implementación del prototipo de una aplicación usando técnicas de análisis de requisitos y patrones de diseño.

La aplicación del Modelo-Vista-Controlador (MVC) como estructura arquitectónica fundamental para el desarrollo del prototipo de la aplicación de servicio público de taxi en Yopal

permitió una organización y separación lógica de las distintas capas del sistema. La atención meticulosa a los detalles en la arquitectura del prototipo se refleja en la elección y disposición de los componentes en App Inventor. Las interfaces intuitivas se diseñaron con la experiencia del usuario en mente, asegurando que la interacción con la aplicación sea fluida y fácil de entender.

Esta metodología, combinada con técnicas avanzadas de análisis de requisitos, permitió identificar y priorizar las funcionalidades esenciales requeridas por usuarios y conductores. El diseño detallado de interfaces de usuario intuitivas y funcionales, apoyado en patrones de diseño reconocidos en la industria, asegura no solo la usabilidad y eficiencia del sistema, sino también su capacidad para escalar y adaptarse a futuras necesidades y cambios en el entorno operativo del servicio de taxis en Yopal. Además, se incluyeron características de seguridad, como la posibilidad de compartir la ruta y la información del conductor con contactos de confianza durante el viaje.

Objetivo 3: Evaluar la calidad del prototipo sobre el aporte a los sectores económicos y sociales de la región, aplicando encuestas a expertos en diseño y codificación de software.

La evaluación exhaustiva de la calidad del prototipo se llevó a cabo mediante entrevistas realizadas a empresas de transporte público en Yopal, quienes evaluaron tanto la interacción de la aplicación con los usuarios como la robustez del software en modo prototipo. Los resultados de estas evaluaciones destacaron no solo la solidez técnica y funcional del prototipo, sino también su capacidad para aportar significativamente al desarrollo económico y social de la región de Yopal. La retroalimentación recibida permitió identificar áreas de mejora específicas para optimizar aún más la aplicación y maximizar su impacto positivo en la comunidad y en los actores clave del servicio de transporte público tipo taxi en la región.

Referencias Bibliográficas

- Alonso-Aranda, C. (2019). Modelo-Vista-Controlador. Lenguaje UML.
- Álvarez, M. (2000). Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. *Plant Molecular Biology* 44: 429–442.
- Andrade, A. M., A Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30(3), 83-94.
- Arellano Díaz, H. O. (2017). La calidad de servicio como ventaja competitiva.
- Arenales, J. V. (7 de 12 de 2022). Así está el panorama de mercado de aplicaciones de movilidad para el cierre de 2022. *La republica*.
- Arias, R. & León, M. (2017). Propuesta de modelo de Gestión para redes eléctricas con Generación Distribuida a través de Unidades de Medición Fasorial. *Información Tecnológica (SCIELO)*.
- Ávila Garzón, C. (2019). Modelo vista controlador. *Ingeniería de Software*.
- B. Camburn et al., “Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines,” *Design Science*, vol. 3, 2017, doi: 10.1017/dsj.2017.10.
- Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido* (Vol. 89). Ediciones Akal.
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia, 4, 1-11.
- Berón, M., Perez, N. B., Riesco, D. E., Montejano, G. A., Pereira, M. J., Nováis, P., & Henriques, P. (2020). *Ingeniería de software: estrategias de desarrollo, mantenimiento y*

- migración de sistemas en la nube. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).
- Berry, L. L., Bennett, D. R., & Brown, C. W. (1989). *Calidad de servicio*. Ediciones Díaz de Santos.
- Biedma Mesa, A. (2014). *GEOTAXIS. Aplicación Móvil para Servicios de Taxis* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). *El lenguaje unificado de modelado : guía del usuario*. Pearson.
- Bustos, G. (2017). Integración Informal de Modelos en UML. Escuela de Ingeniería Industrial - Universidad Católica de Valparaíso, 1-10.
- Cabero Almenara, J., & Ruiz-Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.
- Camarena Sagredo, J. G., Trueba Espinosa, A., Martínez Reyes, M., & López. (2012). *Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la web*. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Carrasco Fernández, S. (2019). *Atención al cliente en el proceso comercial*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Carrizo, D., & Rojas, J. (2018). Metodologías, técnicas y herramientas en ingeniería de requisitos: un mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(3), 473-485.
- Castañeda Santoyo, G. (2020). *Percepción De La Calidad Del Servicio De Las Empresas De Taxi De Fusagasugá* [Tesis de Maestría]. UNAD.

- Castillo Guevara, J. D., & Torres Ponjuán, D. (2022). Metodología para especificar requisitos de gestión documental desde la ingeniería de requisitos. *Investigación bibliotecológica*, 36(91), 33-48.
- Castro Suárez, L. Y., Franco Parado, L. F., & Ibarra Cáceres, S. (2014). Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa para ofrecer servicios de taxi seguro por medio de dispositivos móviles en la ciudad de Bogotá.
- Celi, S. F. (2018, 7 mayo). Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n18/18391810.html>
- Chanchí, G. E. G., Gómez, M. C. A., & Campo, W. Y. M. (2019). Propuesta de un videojuego educativo para la enseñanza-aprendizaje de la clasificación de requisitos en ingeniería de software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E22), 1-4.
- Chardonneau, R. (2019). *App inventor 2*. Fichies.
- Cheung, S., & Abelson, H. (2019). *Computacional thinking Education*. Springer Open.
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Domino de las Ciencias*, 8(1), 1165-1185.
- Contreras Rengifo, J. E. (2021). Sustitución energética de la flota de taxis de Bogotá: análisis y comparación de escenarios.
- Couso, R. P. (2005). *Servicio al cliente*. Ideas propias Editorial SL.
- Cuervo, S., Abreu, A., Mansilla, W., & Sotomayor, G. (2017). Factores críticos de éxito bajo el modelo de consumo colaborativo: estudio aplicado al servicio de taxi.

- Diéguez, D. S. (2015). Patrón Modelo-Vista-Presentador (MVP). *MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide*, (20), 7.
- Enríquez, F., Fierro, S., Flores, B., Esparza, D. I., & Michelena, J. (2023). Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida. *EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria*, 2(1), 11-16.
- Enríquez, J. G., & Casas, S. I. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes científicos técnicos-UNPA*, 5(2), 25-47.
- Espinosa, V. M. A. (2016). Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 7(22), 168-186.
- Fossati, M. (2017). Introducción a UML. Unified Modeling Language.
- Galeano, B. P. (22 de 02 de 2022). Crecimiento de hasta un 100% de los taxis en las aplicaciones. *Portafolio*.
- Galvis, A. (2008). La meta-cognición en la escuela. La importancia de enseñar a pensar. Bogotá: Metacursos.
- Gamboa, G. M. (2018). *Estadística aplicada a la investigación*. Revista dilemas contemporaneos.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1993). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software (1.a ed.). Addison-Wesley Professional.
- García Medina, S. L., & Ramos Garzón, J. J. (2020). Análisis del nivel de satisfacción de los usuarios del servicio de taxi en la ciudad de Bogotá. Universidad Libre.

- García Sosa, S. A. (2021). Sistema web basado en el modelo vista controlador para optimizar la gestión de trámite documentario en la unidad de gestión educativa local de Mariscal Ramón Castilla–2019.
- Gehl, Jan. 2014. Ciudades para la gente. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Geister Altamirano, F. J. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil para la mejora del sistema de taxis colectivos de Concepción.
- Gélvez-Rodríguez, L. F., & Santos-Jaimes, L. M. (2020). Internet de las Cosas: una revisión sobre los retos de seguridad y sus contramedidas. *Revista Ingenio*, 17(1), 56-64.
- Godoy, J. N. (2011). El capital humano en la atención al cliente y la calidad de servicio. *Observatorio laboral revista venezolana*, 4(8), 23-35.
- Gonzales Gonzales, C. E. (2020). Trabajo de investigación una revisión de los patrones de diseño de software aplicado a las aplicaciones web.
- González-Serrud, S., Montes, E., Figueroa, S., & Marin, N. Caso de estudio: Metodología para la creación de un prototipo mecánico que transporta frutas y verduras Case of study: Methodology for the creation of a prototype that transports fruits and vegetables. *Estudios*, 22, 23.
- Goyeneche, A. M. B., Briceño, D., Lemus, A. C. N., & Morales, O. S. (2016). Desarrollo ágil de una aplicación para dispositivos móviles. Caso de estudio: Taxímetro móvil. *Ingeniería*, 21(3), 1.
- Griss, J., Abelson, H., & Wolber, D. (2012). *Enseñar principios de informática con el inventor de la aplicación*. ACM-SE '12: Actas de la 50ª Conferencia Regional Anual del Sudeste .
- Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (2005). La experiencia del usuario. No solo usabilidad, (4).

- Hernandez, A. C., & Carpio, N. (2019). *Introducción a los tipos de muestreo*. Alerta.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a ed.)*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, Y. M., Dihigo, A. G., & Cintra, A. V. (2020). Estrategia de desarrollo de requisitos no funcionales en aplicaciones para la salud. *Revista Cubana de Informática Médica*, 12(1), 92-107.
- Hernández-Reinoza, H. J., Villota-Ibarra, C., & Jiménez-Builes, J. A. (2021). Metodología lúdica para la enseñanza de la ingeniería de requisitos basada en esquemas preconceptuales. *Revista EIA*, 18(35), 1-15.
- Iglesias, M. J. F.(2020) Prototipado rápido en Design Thinking.
- Labrada, S. M. (2020). Principios del proceso de diseño de interfaz de usuario. *Revista cubana de transformación digital*, 1(3), 143-155.
- Lamb, C., & Dixon, R. (1997). The oxidative burst in plant disease resistance. *AnnualReview of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48: 251–275.
- León Chávez, E., & Torre Carrascal, A. (2017). Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Loaiza, B. J. (2023). *¿Cómo sobrevivir a los trancones de diciembre en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla?* Bogota: Revista Semana.
- Lozano, Y. A. (2021). Guía metodológica para la toma de requerimientos en sistemas de información aplicando la norma IREB INTERNATIONAL REQUIREMENTS ENGINEERING BOARD.

- Lujan, L. G. T. (2022). Gestión Empresarial Y Calidad De Servicio De Una Empresa De Alquiler De Equipos De Construcción, Villa El Salvador - 2022 [Universidad Autónoma del Perú]. https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/2102/11-10-2022_113937077_TiconalujanLauraGabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Márquez, B. L. V., Hanampa, L. A. I., & Portilla, M. G. M. (2021). Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de usuario. *Innovación y Software*, 2(1), 6-19.
- Mejia, H. E., & Parrado, O. L. (2019). *Diseño de una aplicación móvil de servicio de transporte*. Universidad Piloto de Colombia.
- Mendenhall, W., & Beaver, R. (2003). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage.
- Molina Hernández, Y., Granda Dihigo, A., & Velázquez Cintra, A. (2019). Los requisitos no funcionales de software. Una estrategia para su desarrollo en el Centro de Informática Médica. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(2), 77-90.
- Montero, Y. H. (2015). Experiencia de usuario: principios y métodos. editor no identificado.
- Morales-Guzmán, C. C. (2018). Diseño y desarrollo de patrones de la forma de una tenso-estructura. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 20(1), 71-87.
- Morales-Urrutia, E., Ocaña, J. M. C., Aguirre, J. L. S., & Pérez-Marín, D. (2019). Interfaz de usuario enfocado en el co-diseño con niños. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E22), 147-160.
- Moreno, M., Galvis, E., & Gómez, L. (2019). Proceso para la identificación de requisitos de software de aplicaciones móviles que apoyen la gestión de servicios ofrecidos al ciudadano. *Revista Espacios*, 40(7), 23-33.

- Muñoz, C., & Zapata, F. (2013). Plan de manejo de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona - Pacífico colombiano. Santiago de Cali, Colombia: WWF Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Object Management Group Inc. (2019). Unified Modeling Language (UML).
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Int. J. Morphol., 35(1):227-232.
- Padilla, A. J. (2020). *Impacto de las aplicaciones de transporte de pasajeros en Bogota*. Fundación Universidad de America.
- Palomo, S. R. G., & Gil, E. M. (2020). Aproximación a la ingeniería del software. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces SA.
- Parnas, D. L., & Clements, P. C. (1986). A RATIONAL DESIGN PROCESS: HOW AND WHY TO FAKE IT. IEEE.
- Pástor, D., Jiménez, J., Arcos, G., Romero, M., & Urquiza, L. (2018). Patrones de diseño para la construcción de cursos on-line en un entorno virtual de aprendizaje. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 26(1), 157-171.
- Peláez Martínez, K. T. (2021). Evaluación de metodologías ágiles aplicada a la ingeniería de requerimientos.
- Platt, D. S. (2002). *Introducing Microsoft .Net*. Microsoft.
- Porras, V. A. (2019). *Tipos de muestreo*. Conacyt.
- Portafolio (2017, junio). La insatisfacción reina en calidad del servicio. Portafolio.
<https://www.portafolio.co/negocios/la-insatisfaccion-reina-en-calidad-del-servicio-53072>

- Preciado Ortiz, C. L., Hernández-Preciado, M. M., Hernández-Reyes, L. A., & Medina-Aguayo, A. C. (2019). Adopción de Apps móviles para el servicio de taxi en México. *Mercados y Negocios*, 1(39).
- Pressman, R. (2001). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico*. McGraw Hill .
- Quiroga Soto, J. C., & Mojica Bustos, W. G. (2020). Herramienta para la medición del desempeño de los requisitos del sistema de gestión calidad, considerando criterios normativos ISO (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
- Rafael, O. A. H. (2019). Modelo Vista Controlador (Mvc) Y Web Archives (Wars).
- Ramirez, H. J. (2020). *Aplicación movil para el transporte público de personas TASSI para el municipio de Girardot, Cundinamarca*. Girardot: Cooperación Universitaria Minuto de Dios.
- Reyes Chirino, R., & Delgado Fernández, T. (2021). Modelo funcional de un laboratorio ciudadano de innovación digital. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 177-188.
- Rodríguez, H. E. D. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*, 405, 30-45.
- Rojas, E. M., Ramírez, M. R., Moreno, H. B. R., Soto, M. D. C. S., Millán, N. D. C. O., & Suarez, L. M. C. (2019). Sistema de Gestión Académica a través del desarrollo de Modelo-Vista-Controlador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E17), 1083-1093.
- Rojas, E. M., Ramírez, M. R., Moreno, H. B., Soto, M. d., & Millán, N. d. (2019). *Sistema de Gestión Académica a través del desarrollo de Modelo-Vista-Controlador*. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*; Lousada N.º E17.

- Romero, N. (2016). Propuesta de Extensión de UML para Proceso de Conceptualización De Requisitos. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 4(2), 59-72.
- Rufino Saavedra, K. L., Saavedra Juárez, D. K., & Jove Baldárrago, Y. J. (2020). Desarrollo de sistema web de control de reserva y habitaciones del hospedaje “Una noche más.
- Ruiz Romero, S. I., & Suarez Tubay, C. J. (2018). Investigación y análisis del impacto del uso de las aplicaciones móviles (app) para el servicio de taxis (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
- Ruiz, M. E. R., & Herrera, B. C. Título: Organización y calidad del servicio de taxi intermunicipal de la ciudad de Estelí, del año 20171 Eylin Anais Chavarria Mendoza2 Henry Fernando López Matamoros3.
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación (3a ed.)*. Buenos Aires: Editorial Lumen.
- Salgado, C. (2015). Sketchs, mockups, wireframes y prototipos. *Mosaic*, (130), 3.
- Salvador Boza, N. (2021). Desarrollo de software para el control de usuarios y facturación electrónica en la Empresa EMAPA San Luis SA.
- Santana, S. R., Antonelli, R. L., & Thomas, P. J. (2021). Evaluación de metodologías para la validación de requerimientos. In XXVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) (Modalidad virtual, 4 al 8 de octubre de 2021).
- Serna, E. (2021). *Métodos Formales, Ingeniería de Requisitos y Pruebas del Software*. Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación.
- Serrano, J. I. (2019). *Desarrollo de una aplicación móvil de transporte colaborativo en Colombia*. Bucaramanga: Universidad Autonoma de Bucaramanga.
- Shaileen, C. P., & Domínguez, V. J. (2013). *MIT App Inventor: Habilitación de la informática móvil personal*. Cornell University.

- Swanson, J., Kearney, B., & Dahlbeck, D. (1988). Cloned avirulence gene of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* complements spontaneous race change mutant. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 1: 5–9.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica (4a ed.)*. Bogotá: Editorial Limusa.
- Uslaner, E. (2002). *The moral foundations of trust*. Washington: University of Maryland.
- Vallejo Garcés, A. D. (2019). *Aplicativo móvil para la utilización de taxis seguros en la ciudad de Ambato* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos). (link de acceso o DOI)
- Vanacker, H., & Greenberg, J.T. (2001). A role for salicylic acid and *npr1* in regulating cell growth in *Arabidopsis*. *Plant Journal* 28: 209–216.
- Vargas, B. D. (2018). *Identificación de problemas de movilidad en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Vergara, R. (2007). *La transparencia como problema* (Vol. 5). IFAI.
- Vidal, C., Schamal, R., & Rivero, S. (2012). *Extensión del Diagrama de Secuencias UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para el Modelado Orientado a Aspectos*. *Información Tecnológica* Vol. 23(6), 51-62.
- Vidal-Silva, C. L., Villarroel, R. H., López-Cortés, X. A., & Rubio, J. M. (2019). Una propuesta de algoritmo spin/promela para el análisis y diagnóstico de errores en diagramas de secuencia UML. *Información tecnológica*, 30(1), 263-272.
- Villasís, K. M., & Miranda, N. M. (2016). *El protocolo de investigación IV: las variables de estudio*. *Revista Alergia México*, vol. 63, núm. 3, julio-septiembre, 2016, pp. 303-310.

- Welicki, L. E. (2005). Meta-especificación y catalogación de patrones de software con lenguajes de dominio específico y modelos de objetos adaptativos: una vía para la gestión del conocimiento en la ingeniería del software (Doctoral dissertation, Universidad Pontificia de Salamanca).
- Wolber, D., Abelson, H., & Spertus, E. (2011). *App inventor* . Reilly media inc.
- Zapata Albán, C. A. (2021). Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020.
- Zeledón, F. J. (2017). Servicio al Cliente de las Cooperativas de Taxis en el casco urbano de la Ciudad de Estelí en el segundo semestre 2017.

Apéndices

Apéndice A

Encuesta elaborada

TAXI YOPAL APP

Encuesta realizada con el fin de validar la viabilidad de una aplicación para poder acceder al servicio de transporte publico tipo taxi en dispositivos móviles en la ciudad de Yopal, departamento de Casanare.

urielniho@hotmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

** Indica que la pregunta es obligatoria*

NOMBRE COMPLETO *

Tu respuesta

NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN *

Tu respuesta

1. Seleccione los aspectos más importantes al elegir un servicio de taxi: *

- ☐ Tiempo de espera corto
- ☐ Tarifas competitivas
- ☐ Confort y limpieza del vehículo
- ☐ Seguridad y confiabilidad del conductor
- ☐ Opciones de pago variadas

2. ¿Con qué frecuencia utiliza el servicio de taxis?

- ☐ Diariamente
- ☐ Varias veces por semana
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Raramente

3. ¿Qué método prefiere para solicitar un taxi? *

- ☐ Llamar a una central de taxis
- ☐ Utilizar una aplicación móvil
- ☐ Hacer una señal en la calle
- ☐ Otros

4. ¿Qué considera más importante para reducir los tiempos de espera? *

- ☐ Mayor número de taxis en la calle
- ☐ Implementación de carriles exclusivos para taxis
- ☐ Uso de aplicaciones de localización en tiempo real
- ☐ Mejorar la coordinación entre conductores y pasajeros

5. ¿Qué característica considera más relevante para mejorar la eficiencia del servicio de taxis? *

- ☐ Uso de taxis eléctricos o ecológicos
- ☐ Implementación de tarifas dinámicas en función de la demanda
- ☐ Sistema de reserva anticipada
- ☐ Uso de inteligencia artificial para optimizar rutas

6. ¿Qué método de pago prefiere utilizar al finalizar el viaje? *

- ☐ Efectivo
- ☐ Tarjeta de crédito/débito
- ☐ Aplicaciones de pago móvil
- ☐ Otro método

7. ¿Qué aspecto considera más importante para aumentar la seguridad durante los viajes en taxi? *

- ☐ Mayor control y verificación de antecedentes de los conductores
- ☐ Cámaras de seguridad dentro del vehículo
- ☐ Botón de pánico o sistema de alerta para emergencias
- ☐ Capacitación adicional para conductores en situaciones de riesgo

8. ¿Qué opinión tiene sobre la implementación de un sistema de retroalimentación para calificar a los conductores? *

- ☐ Muy útil para mejorar la calidad del servicio
- ☐ Indiferente, no afectaría mi decisión de usar el servicio
- ☐ Preocupación por posibles abusos en las calificaciones
- ☐ Otra opinión

9. ¿Consideraría utilizar un servicio de taxis compartidos para reducir costos y promover la eficiencia? *

- ☐ Sí, definitivamente
- ☐ Tal vez, dependiendo del precio y la comodidad
- ☐ No, prefiero viajar solo/a
- ☐ No, por razones de privacidad o seguridad

10. ¿Qué factores cree que afectan la eficiencia del servicio de taxis en su ciudad *
o área de residencia?

- ☐ Tráfico y congestión vial
- ☐ Disponibilidad de taxis en horas pico
- ☐ Competencia con otros servicios de transporte
- ☐ Regulaciones gubernamentales restrictivas