

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**



TESIS

**“APLICATIVO MÓVIL UTILIZANDO ANDROID STUDIO PARA EL
ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO DE LA PROVINCIA DE TACNA, 2020”**

**PARA OPTAR:
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

PRESENTADO POR:

Bach. MARKO ANTONIO RIVAS RIOS

**TACNA – PERÚ
2024**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

TESIS

**“APLICATIVO MÓVIL UTILIZANDO ANDROID STUDIO PARA EL
ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO DE LA PROVINCIA DE TACNA, 2020”**

Tesis sustentada y aprobada el 7 de mayo de 2024; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Dra. MARTHA JUDITH PAREDES VIGNOLA

SECRETARIO : Mag. ELARD RICARDO RODRIGUEZ MARCA

VOCAL : Mtro. ENRIQUE FELIX LANCHIPA VALENCIA

ASESOR : MSc. LUIS ALFREDO FERNÁNDEZ VIZCARRA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Marko Antonio Rivas Rios, egresado, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70321131, así como Luis Alfredo Fernández Vizcarra con DNI 00498367; declaramos en calidad de autor y asesor que:

1. Somos los autores de la tesis titulada: *Aplicativo móvil utilizando Android Studio para el acceso a la información del servicio de transporte público de la provincia de Tacna, 2020*, la cual presentamos para optar el Título Profesional de *Ingeniero de Sistemas*.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debería ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Tacna, 7 de mayo de 2024

Marko Antonio Rivas Rios
DNI 70321131

Luis Alfredo Fernández Vizcarra
DNI 00498367

DEDICATORIA

A Dios, por mostrarme el camino correcto otorgándome paciencia y entereza para cumplir mis metas, impulsándome en todo momento para no rendirme en el camino. A mis padres, que me apoyaron y por estar siempre a mi lado en todo momento, motivándome a continuar persiguiendo mis sueños y metas.

Marko Antonio Rivas Rios

AGRADECIMIENTO

A mi asesor, Msc. Luis Alfredo Fernández Vizcarra, por brindarme su conocimiento y su tiempo para la conclusión de mi investigación, a mis padres, Rina Silvana Rios Lavagna y Carlos Alfonso Rivas Varga Machuca por impulsar el logro de mis metas, y a mi amigo Bruno Fabrizio Carrasco Espinoza, por apoyarme en el desarrollo de esta investigación.

Marko Antonio Rivas Rios

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	iii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	4
1.3. Justificación e importancia	4
1.3.1. Justificación	4
1.3.2. Importancia	4
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Hipótesis	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes del estudio.....	8
2.1.1. A nivel Internacional	8
2.1.2. A nivel nacional	10
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Aplicativo móvil.....	12
2.2.2. Acceso a la información del servicio de transporte público	28
2.3. Definición de términos	44
2.3.1. Cercanías.....	44
2.3.2. JSON	44
2.3.3. Ruta	45

2.3.4. Transporte público integrado	45
2.3.5. Método	45
2.3.6. SDK.....	45
2.3.7. Dialog.....	45
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	46
3.1. Diseño de la Investigación	46
3.2. Acciones y Actividades	46
3.3. Materiales y/o instrumentos	47
3.3.1. Materiales.....	47
3.3.2. Instrumentos	48
3.4. Población y/o muestra de estudio	48
3.4.1. Población	48
3.4.2. Muestra de Estudio	48
3.5. Operacionalización de variables	49
3.6. Procesamiento y análisis de datos.....	50
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	52
4.1. Resultados del acceso a la información del servicio de transporte público	53
4.1.1. Líneas de buses	54
4.1.2. Horarios de servicio.....	56
4.1.3. Tarifa de pago	59
4.1.4. Recorridos.....	61
4.2. Resultados del aplicativo móvil	65
4.2.1. Accesibilidad	66
4.2.2. Eficiencia.....	68
4.2.3. Usabilidad	70
4.2.4. Disponibilidad.....	72
4.2.5. Portabilidad	74
4.3. Contraste de hipótesis	76
4.3.1. Hipótesis general.....	76
4.3.2. Primera hipótesis específica.....	79
4.3.3. Segunda hipótesis específica	81
4.3.4. Tercera hipótesis específica	84
4.3.5. Cuarta hipótesis específica	87
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	91
CONCLUSIONES	94

RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	49
Tabla 2. Instrumentos y procesamiento de la información	50
Tabla 3. Acceso a la información del servicio de transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	53
Tabla 4 . Acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.	54
Tabla 5. Porcentaje por pregunta del acceso a la información de las líneas de transporte público.....	55
Tabla 6 . Estadística del acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.	56
Tabla 7 . Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.	56
Tabla 8. Porcentaje por pregunta del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público	57
Tabla 9. Estadística del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.	58
Tabla 10. Acceso a la información de lo tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	59
Tabla 11. Porcentaje por pregunta del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público.....	60
Tabla 12. Estadística del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.	61
Tabla 13. Acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	62
Tabla 14. Porcentaje por pregunta del acceso a la información de los recorridos del transporte público.....	63
Tabla 15. Estadística del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil.	64
Tabla 16. Resultados del aplicativo móvil.....	65
Tabla 17. Accesibilidad del aplicativo móvil.....	66

Tabla 18. Porcentaje por pregunta acerca de la accesibilidad del aplicativo móvil	67
Tabla 19. Estadísticas de la accesibilidad del aplicativo móvil.....	68
Tabla 20. Eficiencia del aplicativo móvil	68
Tabla 21. Porcentaje por pregunta acerca de la eficiencia del aplicativo móvil.....	69
Tabla 22. Estadísticas de la eficiencia del aplicativo móvil	70
Tabla 23. Usabilidad del aplicativo móvil	70
Tabla 24. Porcentaje por pregunta acerca de la usabilidad del aplicativo móvil.....	71
Tabla 25. Estadísticas de la usabilidad del aplicativo móvil	72
Tabla 26. Disponibilidad del aplicativo móvil.....	72
Tabla 27. Porcentaje por pregunta acerca de la disponibilidad del aplicativo móvil	73
Tabla 28. Estadísticas de la disponibilidad del aplicativo móvil.....	74
Tabla 29. Portabilidad del aplicativo móvil.....	74
Tabla 30. Porcentaje por pregunta acerca de la portabilidad del aplicativo móvil	75
Tabla 31. Estadísticas de la portabilidad del aplicativo móvil.....	76
Tabla 32. Estadística descriptiva del acceso la información del transporte público antes y después del aplicativo móvil	77
Tabla 33. Pruebas de normalidad antes y después del despliegue del aplicativo móvil	77
Tabla 34. Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil.....	78
Tabla 35. Estadística descriptiva del acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil.....	80
Tabla 36. Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil	81
Tabla 37. Estadística descriptiva del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil	83
Tabla 38. Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil.....	84
Tabla 39. Estadística descriptiva del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil.....	86

Tabla 40. Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil	87
Tabla 41. Estadística descriptiva del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil.....	89
Tabla 42. Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil	90
Tabla 43. Recursos técnicos para el proyecto	107
Tabla 44. Costos generales del proyecto	108
Tabla 45. Costos operativos del proyecto.....	108
Tabla 46. Costo de personal del proyecto	109
Tabla 47. Costos variables del proyecto.....	109
Tabla 48. Costos de mantenimiento del proyecto	109
Tabla 49. Costos totales de inversión del proyecto.....	110
Tabla 50. Flujo de ingresos del proyecto	110
Tabla 51. Requerimientos funcionales del proyecto	117
Tabla 52. Requerimientos no funcionales del proyecto	118
Tabla 53. Actores del sistema	119
Tabla 54. Descripción del caso de uso verificar versión	121
Tabla 55. Descripción del caso de uso verificar estado	123
Tabla 56. Descripción del caso de uso visualizar notificaciones	124
Tabla 57. Descripción del caso de uso visualizar recorridos.....	127
Tabla 58. Descripción del caso de uso recomendar línea.....	130
Tabla 59. Descripción del caso de uso visualizar instrucciones.....	139
Tabla 60. Descripción del caso de uso listar líneas	141
Tabla 61. Descripción del caso de uso visualizar detalles de una línea.....	143
Tabla 62. Descripción del caso de uso visualizar recorrido descrito	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Acceso a la información del servicio de transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	53
Figura 2 . Acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.	54
Figura 3. Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.	57
Figura 4. Acceso a la información de lo tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	60
Figura 5. Acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil.....	62
Figura 6. Resultados del aplicativo móvil.....	66
Figura 7. Accesibilidad del aplicativo móvil.....	67
Figura 8. Eficiencia del aplicativo móvil	69
Figura 9. Usabilidad del aplicativo móvil.....	71
Figura 10. Disponibilidad del aplicativo móvil	73
Figura 11. Portabilidad del aplicativo móvil.....	75
Figura 12. Flujo de ingresos y gastos con inversión	111
Figura 13. Ingresos y gastos de la investigación	111
Figura 14. Patrón de arquitectura MPV	113
Figura 15. Desarrollo tradicional vs Firebase.....	114
Figura 16. Arquitectura del sistema	115
Figura 17. Diagrama de paquetes	120
Figura 18. Diagrama de casos de uso	120
Figura 19. Prototipo verificar versión	122
Figura 20. Prototipo verificar estado.....	124
Figura 21. Prototipo visualizar notificaciones.....	127
Figura 22. Prototipo visualizar recorridos	130
Figura 23. Prototipo recomendar línea - un bus.....	138

Figura 24. Prototipo recomendar línea - dos buses	138
Figura 25. Prototipo visualizar instrucciones.....	141
Figura 26. Prototipo listar líneas.....	143
Figura 27. Prototipo visualizar detalle de una línea	145
Figura 28. Prototipo visualizar ruta descrita.....	147
Figura 29. Diagrama de secuencia verificar versión	148
Figura 30. Diagrama de secuencia verificar estado	149
Figura 31. Diagrama de secuencia visualizar notificaciones.....	149
Figura 32. Diagrama de secuencia visualizar recorridos.....	150
Figura 33. Diagrama de secuencia recomendar línea - un bus.....	151
Figura 34. Diagrama de secuencia recomendar línea - dos buses	153
Figura 35. Diagrama de secuencia visualizar instrucciones.....	155
Figura 36. Diagrama de secuencia listar líneas.....	156
Figura 37. Diagrama de secuencia visualizar detalles de una línea.....	156
Figura 38. Diagrama de secuencia visualizar ruta descrita.....	157
Figura 39. Modelo lógico	158
Figura 40. Modelo físico	159
Figura 41. Diagrama de despliegue.....	160
Figura 42. Diagrama de componentes.....	161

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Implementación de la aplicación Route	107
Anexo 2. Cuestionario previo al aplicativo móvil.....	163
Anexo 3. Cuestionario posterior al aplicativo móvil.....	165
Anexo 4. Informe de validación de instrumentos	168
Anexo 5. Matriz de consistencia	172
Anexo 6. Primera solicitud a la MPT sobre el plan regulador de rutas	175
Anexo 7. Segunda solicitud a la MPT sobre el plan regulador de rutas	176
Anexo 8. Carta solicitando el plan regulador de rutas a la MPT.....	177
Anexo 9. Carta solicitando información sobre vigencia del plan regulador de rutas a la MPT	178

RESUMEN

La ciudad de Tacna es eminentemente comercial y su quehacer diario es usado por peruanos y extranjeros, generando una gran afluencia de personas con necesidad de movilizarse por nuestra localidad. Es imposible negar que gran parte de la población, desconoce información sobre el transporte público, tales como: horarios, recorridos, tarifas y cantidad de líneas existentes, añadidos a todos aquellos visitantes que se encuentran en desconocimiento y desventaja en el nivel de acceso a la información sobre el transporte público. Esto debido a: La falta de difusión de parte de la Municipalidad Provincial de Tacna y de las empresas de transporte público sobre la información contenida en el “Plan Regulador de Rutas 2017 - 2021”. Todas estas situaciones conllevaron a la necesidad de buscar una alternativa de solución a esta problemática. Se desarrolló un aplicativo móvil que utiliza el GPS y Google Maps para proporcionar un adecuado acceso a la información de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna, brindando, además, diferentes alternativas para tomar la mejor elección del bus que lo traslade, economizando tiempo y dinero. Este aplicativo móvil se probó en una muestra de 390 personas, inicialmente resolvieron una primera encuesta para medir su conocimiento y el nivel de acceso a la información sobre el servicio de transporte público en la provincia de Tacna. Posteriormente, la misma muestra usó el aplicativo móvil desarrollado, y para obtener el grado de efectividad conseguido, volvieron a llenar por segunda vez la misma encuesta para contrastar los resultados, además de otra adicional y específica respecto a la accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad del aplicativo móvil. El resultado obtenido ha sido positivo y satisfactorio, pasando de 6,15 % a 89,49 % acerca del nivel de acceso a la información del transporte público que tiene el ciudadano en la provincia de Tacna.

Palabras clave: android; aplicativo móvil; firebase; google maps; transporte público.

ABSTRACT

The Tacna city is eminently commercial and its daily business is used by Peruvians and foreigners, generating a large influx of people who need to move around our town. It is impossible to deny that a large part of the population does not know information about public transportation, such as: schedules, routes, fares and number of existing lines, added to all those visitors who are in ignorance and disadvantage in the level of access to information about public transportation. This is due to: The lack of dissemination on the part of the Provincial Municipality of Tacna and the public transport companies about the information contained in the "Plan Regulador de Rutas 2017 - 2021". All these situations led to the need to find an alternative solution to this problem. A mobile application was developed that uses GPS and Google Maps to provide adequate access to information on the different public transportation lines in the province of Tacna, providing, in addition, different alternatives to make the best choice of the bus that will transport you, saving time and money. This mobile application was tested on a sample of 390 people, who initially completed an initial survey to measure their knowledge and level of access to information on public transportation services in the province of Tacna. Subsequently, the same sample used the mobile application developed, and to obtain the degree of effectiveness achieved, they returned to fill out the same survey a second time to compare the results, plus an additional and specific survey regarding the accessibility, availability, usability, efficiency and portability of the mobile application. The result obtained has been positive and satisfactory, going from 6,15 % to 89,49 % regarding the level of access to public transport information by citizens in the province of Tacna.

Keywords: android; mobile application; firebase; google maps; public transport.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los ciudadanos utiliza el transporte público para llegar a su destino, muchas veces en otras ciudades hacen uso de algún mapa físico que contenga la información necesaria, pero en nuestra ciudad ese no es el caso. Con la gran evolución tecnológica de las últimas décadas y aparición de los celulares y tablets, han nacido nuevas formas para mantenernos constantemente informados y una de ellas son las aplicaciones móviles, que han sido creadas para mejorar nuestras vidas y satisfacer necesidades de información en temas trascendentales y primordiales como el transporte, impulsor esencial en el desarrollo socioeconómico de un país, enlazando a los ciudadanos con su trabajo, colegios, hospitales, mercados etc. Los ciudadanos de la provincia de Tacna no conocen en su totalidad el recorrido de los buses de transporte público y debido a esto, no pueden utilizar de forma eficiente este transporte para poder trasladarse a sus distintas actividades en su día a día.

Se implementó un aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del servicio de transporte público de la provincia de Tacna, donde se pueda consultar las rutas de las diferentes líneas de transporte público, así también como su tarifa y sus distintos horarios de servicio y recorridos. Lo que se pretendió es lograr una aplicación que brinde información, usando datos abiertos que la municipalidad provincia de Tacna dispone. Se analizaron datos y el formato en el que fueron proporcionados y finalmente se integraron en un sistema. Todo ello a través de interfaces gráficas muy fáciles de usar, basados en el uso de los mapas de Google y el GPS de los celulares.

Gracias al apoyo obtenido por la Subgerencia de Transportes Urbano de la Municipalidad de Tacna, se pudo obtener el “Plan Regulador de Rutas” coadyuvando a la creación de esta aplicación, llamada “Route – Tacna” que dinamiza estos datos para ofrecérselas al ciudadano de forma interactiva, accediendo a todas las líneas existentes en la provincia, transformada en una aplicación móvil para Android, que cuenta con un interfaz simple, actualizaciones periódicas, un espacio para publicidad y un sistema de búsqueda amigable y de fácil uso, todo esto mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, permitiendo que el ciudadano tome la mejor decisión al momento de trasladarse por la ciudad.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Alrededor del mundo, las aplicaciones móviles en poco tiempo se han convertido en casi indispensables para todo aquel que cuente con un smartphone y es porque estas aplicaciones son medios para facilitar tareas habituales, así como también ahorrar tiempo y dinero. Entre las tareas cotidianas más realizadas, es la de utilizar el transporte público, desde asistir diariamente al centro de labores y/o centro de estudios, llegar a un destino determinado o simplemente realizar un paseo por la ciudad.

Bouso (2015) indica que la relación del transporte público con el mundo no ha parado de crecer y mejorar. Ciudades europeas como Madrid, el sistema de transporte público es más complejo ya que posee autobuses, metro y cercanías, y cada uno cuenta con paraderos en los cuales los usuarios pueden visualizar las rutas del transporte el cual piensan abordar. Además, Gómez (2019) precisa que el transporte público es primordial en la movilidad de los madrileños, donde solo el 7 % de la población no lo utiliza.

En el caso de países subdesarrollados, el transporte público en las capitales no siempre es integrado o no es totalmente integrado. Esto dificulta el uso de los medios de transporte que se ofrece al usuario.

En el Perú, el sistema de transporte público varía en todas las regiones, hay ciudades donde el transporte público no solo consta de buses, sino que poseen trenes, corredores, entre otros. Además, cuentan con paraderos estratégicamente colocados. En contraste, en la ciudad de Tacna no es así, nuestra ciudad cuenta con pocos paraderos autorizados y nuestro único medio de transporte público son los buses, que son identificados con una línea, representada por números y/o letras.

En la ciudad de Trujillo, el 83 % de pobladores usan el servicio de transporte público para movilizarse diariamente (Núñez, 2019) y el 82 % de los trujillanos considera que no existe información propicia: rutas, paraderos, horarios, entre otros (Transportes metropolitanos de Trujillo, 2017).

Muchas ciudades en los últimos años han sufrido un gran cambio gracias a la tecnología, en especial, incrementando la eficiencia y calidad de sus servicios, brindando información de sus diferentes servicios públicos a los ciudadanos (Bouso, 2015).

Los resultados que tienen las aplicaciones móviles a nivel mundial son prometedores y actualmente en la provincia de Tacna se está empezando a utilizar diversos aplicativos móviles, pero entre todos los servicios que requiere el ciudadano se ha seleccionado el transporte público como primordial, y se vio por conveniente solucionar el problema del difícil acceso a la información, tales como: líneas existentes, horarios de servicio, tarifas de pago y el recorrido que realizan los diferentes buses de transporte público, esto se da por la carencia de plataformas informativas, escasa información brindada por la Municipalidad Provincial de Tacna (MPT) y por la falta de inversión en campañas informativas. El 65 % de desplazamientos del total, se realizan en transporte público (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015); Ricardo Navarro (2017), exgerente de transporte de la municipalidad provincial de Tacna, indicó que la información de los recorridos que realizan los diferentes buses de transporte público se encuentra en el Plan Regulador de Rutas y que este documento sería de conocimiento público, agregando que estaría disponible en la página web de dicha institución, en la actualidad, habiendo transcurrido casi cinco años, en la página web de la MPT, el Plan Regulador de Rutas aún no se encuentra al alcance de los ciudadanos.

Hoy en día, el transporte público juega un papel muy importante en el día a día de cada individuo porque contribuye a la necesidad de desplazarse a cualquier lugar dentro de la ciudad (Rodríguez y Bobrek, 2016), es uno de los medios de transporte que más se utiliza por ser práctico y de bajo costo. Es por tal motivo que esta investigación pretendió desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android que sea de fácil acceso para la población, fácil de usar, que brinde una respuesta inmediata, que se encuentre disponible cada vez que se necesite y que sea compatible con distintos dispositivos. Con el propósito de ofrecer a los usuarios toda la información referente al recorrido que realizan las diferentes líneas de transporte público en la provincia de Tacna, se realizó mediante el uso de Maps SDK para Android a fin de poder graficar los diferentes recorridos en un mapa y Firebase Realtime Database para poder modificar la información en tiempo real.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera el uso de un aplicativo móvil Android podrá mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso a la información acerca de las líneas existentes de buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?
- b. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso la información acerca de los horarios de servicio de los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?
- c. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso la información acerca de las tarifas de pago de los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?
- d. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso la información acerca de los recorridos que realizan los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación

El servicio de transporte público es el medio masivo de transporte más utilizado por los ciudadanos en la provincia de Tacna, la información de este servicio es de acceso público, lo que significa que cada ciudadano podría conocer estos datos, sin embargo, el acceso a ésta es extenuante y limitado.

Los ciudadanos no conocen en su totalidad el recorrido de los buses de transporte público y debido a esto, los ciudadanos, no pueden utilizar de forma eficiente este transporte para poder trasladarse a sus distintas actividades en su día a día.

Es por esto que se busca dar solución desarrollando una aplicación móvil para dispositivos Android ofreciendo a los usuarios un fácil y rápido acceso a toda la información referente a las rutas del transporte público, así como los horarios de servicio, tarifas de pago y los tramos en los que se divide su recorrido.

1.3.2. Importancia

- a. Científico

Esta investigación no solo pretendió mejorar el acceso a la información de las rutas del transporte público sino también procuró desarrollar un algoritmo que permita recomendar al usuario, qué autobús(es) debe de utilizar para llegar a su destino. Todo esto orientado a la tecnología móvil, con el correcto uso de las herramientas y con la

información de las rutas existente, los usuarios pudieron conocer aspectos como el recorrido de cada bus, horarios de servicio, entre otros.

El desarrollo de la presente investigación está basado bajo la metodología de Rational Unified Process (RUP, por sus siglas en ingles) en la que se procedió a cumplir con las cuatro fases que marca la metodología: Inicio, elaboración, construcción y transición. Dicha metodología tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo de software, además asegura la producción de alta calidad de éste con una planeación y presupuesto predecible, previendo un entorno de proceso de desarrollo configurable basado en estándares. Esto permitió tener de manera clara y accesible el proceso de desarrollo que se sigue.

b. Económico

Se pretendió brindar al usuario un acceso rápido a la información de las rutas del transporte público, permitiendo que se pueda conocer que bus(es) los podría llevar a su destino, evitando gastos innecesarios por utilizar otro medio de transporte, teniendo en cuenta de que el transporte público es el más económico.

c. Social

Los usuarios del transporte público de la provincia de Tacna lo utilizan para distintos fines, como el asistir diariamente a sus obligaciones diarias como trabajos o centros de estudios, ir de paseo por la ciudad o asistir a algún evento programado en su tiempo de ocio, etc. Lo que muchas veces se torna algo tedioso por el problema ya descrito, esta aplicación móvil pretendió beneficiar a los usuarios, ya que puede facilitar el día a día durante sus distintas actividades al optimizar su recorrido a su preferencia, al estar más informados.

d. Ambiental

Los usuarios del transporte público de la provincia de Tacna se vieron beneficiados con un algoritmo que recomiende a los usuarios cual o cuales líneas de buses deben de utilizar para llegar a su destino, desplazándose de un punto a otro de la ciudad de forma económica, así mismo son conscientes de que no solo están ahorrando sino también son parte activa en la tarea de disminuir la contaminación ambiental producida por un excesivo parque automotor en nuestra ciudad. Al tener conocimiento exacto de cómo llegar a su destino utilizando el transporte público, en su totalidad, muchos usuarios son favorecidos, utilizando líneas de buses que antes no usaban por la falta de conocimiento sobre la conexión de rutas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar como un aplicativo móvil Android mejora el acceso a la información del servicio de transporte público de la provincia de Tacna.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca de las líneas de buses existentes
- b. Establecer como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca de los horarios de servicio
- c. Establecer como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca de las tarifas de pago
- d. Determinar como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca del recorrido que realizan

1.5. Hipótesis

El uso de la aplicación móvil Android mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, poniendo a su disposición la información de este.

- a. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android
- b. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android
- c. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo

a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android

d. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. A nivel Internacional

Jaramillo (2018), en su investigación *“Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas para el gobierno autónomo descentralizado municipalidad de Ambato”*, menciona que el principal problema es que las personas que hacen uso de los buses del transporte público se encuentran desinformadas, tanto de las rutas de los buses, como de los paraderos. Se identificó que esto se debía a que las autoridades competentes no implementaron alguna herramienta que pueda facilitar la obtención de tal información para los ciudadanos en general. Por otro lado, estos mismos ciudadanos no se encontraban completamente seguros que la poca información que podían hallar se encuentre actualizada. Ocasionalmente que haya cierta confusión al momento de tomar el bus adecuado. Por estas razones, se planteó y desarrolló un aplicativo móvil que sirviera como una herramienta para informarse acerca del sistema de buses de la ciudad de Ambato. Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó el IDE Android Studio y se creó un web service con Visual Basic y Oracle Database, para que el aplicativo móvil pueda consumir esos datos. Adicionalmente se trabajó con la API de Google Maps for Android, para visualizar el mapa de la ciudad. Todo esto permitió que se pudieran implementar todas las funciones necesarias para que el aplicativo trabaje de manera correcta. El desarrollo del proyecto se realizó bajo la metodología Mobile-D, ya que es una metodología diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles que tengan un tiempo reducido para su ejecución. Esta investigación logró cumplir con el objetivo de mostrar al usuario cual es la ruta para llegar a su destino más óptima, haciendo uso del transporte público por buses e indicar los datos generales de cada línea de bus que existe en la ciudad de Ambato. Además, de obtener más del 80 % de satisfacción por parte de los usuarios que fueron encuestados, con respecto al funcionamiento, accesibilidad y diseño del aplicativo.

Correa (2018), en su tesis *“Desarrollo de una aplicación móvil en sistema operativo Android para usuarios que utilicen el sistema de transporte público en la ciudad de Guayaquil”*, menciona lo común que es ver que las personas no conozcan el recorrido de los buses del transporte público por los cambios que se generan en la ciudad, incluso por la poca información que se brinda a los ciudadanos. El autor además indica que el uso de los smartphones está en crecimiento y es por estas dos razones

que esta investigación desarrolló un aplicativo móvil con información de las rutas del transporte público del norte de Guayaquil para disminuir la cantidad de usuarios que desconocen qué bus escoger por no conocer el recorrido de estos. En este proyecto se empleó la metodología PMI, ya que una de sus características es que permite una retroalimentación en el proceso del desarrollo y realizar mejoras antes de culminar el proyecto. Para el desarrollo, se utilizó ASP.Net para crear una página web con el fin de administrar los recorridos de los buses, y un web service para poder ser consumido por una aplicación desarrollada en Android Studio, tanto la página web y el aplicativo móvil, tienen sus bases de datos que son MySQL y SQLite respectivamente, donde cada uno tiene la misma estructura. De acuerdo a una encuesta realizada, el 87 % de las personas estuvieron totalmente de acuerdo con que esta aplicación benefició la movilidad de los usuarios, y el 90% utiliza siempre el servicio que provee esta aplicación móvil. Se concluyó en que esta aplicación móvil genera un mayor uso del transporte público ya que los usuarios pueden conocer por donde se movilizarán y planear su trayecto con mayor facilidad, además, el servicio que se brinda al usuario es mejor desde esta plataforma.

Manzano y Osorio (2020), en su investigación llamada "*Software de Geolocalización para transporte público*" mencionan que el medio de transporte más utilizado es el transporte público, pero no sólo por los habitantes de la ciudad, sino también por los visitantes, de los cuales, en ambos casos, se puede evidenciar desconocimiento por parte de las personas, acerca de la información del transporte público como las rutas y los tiempos de espera. Es por ello que esta investigación se orientó a desarrollar un sistema web y un aplicativo móvil para darle solución al problema identificado. Para hacer realidad este proyecto, se usó el IDE Android Studio, puesto que es la herramienta oficial para desarrollar aplicativos móviles en Android, además de permitir diseñar interfaces de calidad con precisión. Por otro lado, para desarrollar la parte web se utilizó el IDE Netbeans con el framework JSP y con PHP como lenguaje de programación con el fin de gestionar la base de datos MySQL del sistema. El desarrollo del proyecto se realizó bajo la metodología XP y el ciclo de vida que esta adopta (Planificación, diseño, codificación, pruebas, lanzamiento), el cual sirve para llevar un dominio de los componentes y una administración del desarrollo, con el fin cumplir los requisitos en base al problema tratado en la ciudad de Pereira acerca de los recorridos, rutas y localización en tiempo real de los buses. Se concluyó, en que la metodología XP, permitió que se pudiesen efectuar distintas iteraciones durante el desarrollo de este proyecto, lo que favoreció un control de cada tarea asignada y un mejor orden. Además, se logró cumplir con el objetivo de geolocalizar los buses de

transporte público para que los usuarios puedan tener conocimiento de las diferentes paradas, rutas y posicionamiento en tiempo real de los vehículos.

Rojas et al. (2017), en su artículo publicado en Enfoque UTE titulado “*Transporte público inteligente al alcance de sus manos*”, presenta el sistema QBus, una solución que permite ubicar las rutas de los vehículos de transporte público que circulan por la ciudad de Quito; utiliza tecnología Bluetooth LE o Códigos QR para identificar cada parada de autobús cercana y poder buscar rutas disponibles. El sistema cuenta con una aplicación nativa IOS desarrollada en Objective-C que se encarga de mostrar la información crucial de cada ruta y, por medio de un mapa, visualizar su recorrido y las paradas que realiza. Por otro lado, el sistema cuenta con un portal web desarrollado en PHP el cual gestiona los datos que maneja la aplicación móvil, y una página web desarrollada en JavaScript, CSS3 y HTML5 sobre CMS Drupal orientada a los usuarios de este servicio donde pueden obtener recomendaciones de rutas para desplazarse. Se concluyó que la recopilación de datos de las rutas y paradas genera un cuello de botella, por lo que se pretende automatizar la recolección de datos con la colaboración del usuario. También, gracias a las librerías y herramientas que se han seleccionado, se ha logrado reducir el tiempo de desarrollo del proyecto, incluso con una mejor interfaz de usuario. Por otro lado, no se llevó a cabo la sugerencia de buses con transbordo, dejándola para una futura investigación.

2.1.2. A nivel nacional

Carrera (2020), en su tesis titulada “*Aplicación móvil en la determinación de las rutas más eficientes de transporte público de la ciudad de Trujillo*”, hace mención de que el uso del transporte público está en aumento, y que en países extranjeros como México y España cuenta con distintas aplicaciones móviles donde se puede visualizar información del transporte público (incluso en tiempo real) como rutas, paradas, horarios, etc. Sin embargo, en países sudamericanos como Brasil, la mayoría de las personas indican según esta investigación que no disponen de información de los buses de transporte público y que no están familiarizadas con el uso de aplicativos móviles que brinden esta información y las pocas aplicaciones que había no era información confiable. En el ámbito nacional, el investigador menciona que en Trujillo el 90 % de las personas no conoce el recorrido completo del transporte público que usan habitualmente, el 40% no conoce las tarifas públicas de días normales y especiales de las empresas de transporte y el 95% no conoce el tiempo que demora una línea de transporte para realizar su recorrido por completo. Ocasionando que realicen gastos

adicionales o gastar más tiempo del que se debió para llegar al destino. Para el desarrollo del proyecto se utilizó el entorno Android Studio para desarrollar la aplicación nativa y se usó la API de Google Maps para la gestión de los mapas, todo esto bajo la metodología ICONIX. Se concluyó, en que el aplicativo móvil tuvo un impacto positivo en la determinación de qué ruta es la más eficiente para llegar al destino, disminuyéndose en un 20 % el tiempo que se debe emplear, un 24 % en el pasaje que se debe pagar y un 30 % en la distancia que se debe recorrer.

Diaz (2019), en su tesis con título *“Implementación de un aplicativo mobile para georreferenciar a las empresas legales de transporte público de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos”*, propuso crear una aplicación móvil que sea capaz de ubicar en todo momento el transporte que un individuo toma diariamente, y también poder visualizar las rutas, vehículos, paraderos, tarifa de pago y tarifa zonificada. Este proyecto se implementó para dispositivos Android y se desarrolló en Android Studio con Java como lenguaje de programación, además, se utilizó la metodología SCRUM, ya que es una metodología ágil que permite de manera sencilla cualquier tipo de cambio. En esta investigación se logró georreferenciar a las unidades del transporte público a través de la ubicación que se envían desde los smartphones de los conductores, asimismo, se utilizó los servicios de Google con éxito para poder medir el tiempo y la distancia aproximada de llegada del transporte público.

Machicao (2018), en su investigación *“Desarrollo de una aplicación móvil para consultas de rutas del transporte público en la ciudad del Cusco”*, tenía como objetivo desarrollar un aplicativo móvil que permita la consulta de esta información y una página web para poder gestionar la información de la base de datos. Se utilizó la metodología RUP y se acompañó con el marco de trabajo SCRUM pues agiliza el proceso de desarrollo y la documentación, además de sus ventajas como metodología ágil. El aplicativo debía ser capaz de sugerir al usuario que bus(es) de transporte debe abordar para llegar a su destino, indicando dónde debe de embarcar y desembarcar, así como también mostrar en un mapa la ruta seguir. El desarrollo de este proyecto contempla la utilización de tres lenguajes de programación que son Javascript, PHP y Java; HTML y CSS como lenguaje marcado y de estilos; XML como lenguaje de etiquetado y, por último, SQLite y MySQL como gestores de bases de datos. Se concluyó en que utilizar SQLite para la aplicación móvil permite un ahorro del paquete de internet contratado y evita innecesarios tiempos de espera al depender menos del servidor. Asimismo, se concluyó que es posible utilizar RUP y SCRUM como metodología y marco de trabajo para proyectos de este tamaño.

Rodríguez (2018), en su tesis titulada “*Aplicación móvil para la planificación de rutas de transporte público, Chimbote*” muestra el desarrollo de un aplicativo móvil que permite a los ciudadanos conocer las distintas rutas del transporte público, teniendo el recorrido a su disposición y ayudándolos a llegar a su destino. Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología XP, por la serie de ventajas que brinda, además de ahorrar tiempo y recursos; se utilizó Android Studio como plataforma de desarrollo, MySQL como gestor de base de datos y un web service desarrollado en PHP para ser consumido por la app mediante formato JSON. Se concluyó que Android Studio permite un desarrollo más estructurado y ordenado, en cuanto a la base de datos MySQL, su funcionamiento está conformado de propiedades mínimas que facilitaron su utilización. Se logró desarrollar una óptima solución tanto para los usuarios como para las empresas gracias a la colaboración de estas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aplicativo móvil

2.2.1.1. Definición

Los aplicativos móviles o también denominadas apps, se encuentran en los dispositivos móviles desde hace años. Básicamente, una app es un software, pero para entenderlo con mayor claridad, dicho de otra manera, las apps son para los smartphones lo que los programas son para las computadoras de escritorio (Cuello y Vittone, 2013).

Santiago et al. (2015), menciona que aplicativo móvil se le llama a todo software creado para ser ejecutado en un dispositivo móvil, como smartphones, Tablets, entre otros. Generalmente se pueden encontrar estas aplicaciones en plataformas de distribución, o App Stores, que son manejadas por las empresas propietarias de cada sistema operativo.

Según Mobile Marketing Association (2011) en su libro “Libro Blanco de Apps”, un aplicativo móvil es un software desarrollado para que funcione especialmente en un dispositivo de mano, tales como: tablets o smartphones que permiten al usuario ejecutar ciertas actividades de carácter profesional o entretenimiento. Existen diferentes tipos de aplicativos móviles que las califican para determinados y ciertos usos, proporcionando de nuevas funciones a los terminales móviles. Las funciones que brindan las aplicaciones móviles son muy variadas, hoy en día existen aplicaciones con usos que antiguamente nunca hubiéramos podido imaginar gracias también al avance tecnológico.

2.2.1.2. Tipos de aplicativos móviles

a. Aplicaciones nativas

Cuello y Vittone (2013), en su libro “Diseñando apps para móviles” señalan que las aplicaciones son desarrolladas con el conjunto de herramientas de desarrollo que ofrece cada sistema operativo llamado SDK. Este tipo de aplicaciones se diseñan y programan para cada una de las plataformas de manera individual. Las aplicaciones nativas se encuentran en las tiendas de aplicaciones como Play Store en el caso de Android o App Store para dispositivos IOS. Este tipo de apps se actualizan de manera frecuente y en algunos casos el usuario debe de actualizarlas manualmente para disponer de la última versión, donde a veces se corrigen fallos o se implementan mejoras. Una de las características de las aplicaciones nativas es que no requieren de Internet para su funcionamiento, lo que ocasiona que la experiencia de uso por parte del usuario sea más fluida y esté realmente integrada al terminal móvil. A su vez, permite aprovechar todas las características del hardware del móvil. Con lo que respecta al diseño, tienen una interfaz de usuario que se basa en las guías de cada S.O, logrando una cohesión entre las aplicaciones y el sistema operativo, favoreciendo la usabilidad por parte del usuario.

De igual manera, Griffith (2017), Serna y Pardo (2016) mencionan que esta clase de aplicativos móviles emplean lenguajes de programación que son nativos de cada sistema operativo y pueden utilizar todos los recursos de hardware con el que cuenta el terminal, además de APIs nativas. En el caso de Android tenemos Java y Kotlin como lenguaje de programación; en IOS, Objective-C y Swift; y, por último, en Windows Phone teníamos C#. Usualmente este tipo de aplicaciones son más complejas de desarrollar por lo que requiere de personal experto en estas tecnologías.

b. Aplicaciones web

Como afirma Cuello y Vittone (2013), la programación de este tipo de aplicaciones, también llamadas web apps, se basa en JavaScript, HTML y CSS. A diferencia de las aplicaciones nativas no se emplea un SDK, por lo tanto, se puede programar independientemente del sistema operativo en el cual se ejecutará. Por esta razón es que esta clase de aplicativos pueden usarse en distintas plataformas sin que haya problema alguno y, sobre todo, sin necesidad de desarrollar un código distinto para cada sistema operativo. Las web apps no requieren de instalación y mucho menos de actualización, ya que se visualizan en el navegador del dispositivo y los usuarios siempre estarán viendo la última versión. Por este motivo, este tipo de aplicativos no se comercializan en una tienda de aplicaciones, sino que se promueven de manera

independiente. Suelen tener una interfaz de usuario más genérico y diferente al aspecto del sistema operativo, por tanto, la experiencia que tiene el usuario con los elementos de navegación, por lo general, es menor que en las aplicaciones nativas. Tienen algunos impedimentos e inconvenientes considerables como, por ejemplo, la gestión de memoria, que no permite utilizar toda la capacidad de los distintos componentes hardware del dispositivo y necesita de conexión a Internet para funcionar de manera correcta.

En igual forma Serna y Pardo (2016) explican que las aplicaciones web utilizan en su totalidad tecnologías web. Una de las características es que son adaptables a diversos dispositivos móviles lo que permite que solo se utilice una sola plantilla HTML que se adapte por medio de CSS. Este tipo de aplicaciones se utilizan a través del navegador del teléfono por medio de una URL, por lo tanto, no necesitan ser descargadas e instaladas como en las aplicaciones nativas.

Las aplicaciones web, como su nombre lo indica, utilizan tecnologías web para crear la aplicación, y esta se muestra al usuario a través del navegador de su dispositivo por lo que no se necesita de instalación ni actualización. Como se mencionó en líneas anteriores, este tipo de aplicaciones no se encuentran en una App Store y no pueden acceder a todas las capacidades del dispositivo, sin embargo, una de las ventajas de esta solución, es que su alcance es mucho más amplio, ya que como se debe acceder a ella a través del navegador, el sistema operativo, es irrelevante (Griffith, 2017).

c. Aplicaciones híbridas

Cuello y Vittone (2013), manifiestan que se podría decir que las aplicaciones híbridas son como una fusión entre las dos clases de aplicaciones anteriormente explicadas. La forma de desarrollar estas aplicaciones es similar a la de una web app, sin embargo, una vez culminada y compilada es como si se tratase de una aplicación nativa. Al igual que las aplicaciones web, casi con un mismo código se puede obtener distintos aplicativos para los distintos sistemas operativos como, por ejemplo, Android y IOS, distribuyéndolas en sus tiendas de aplicaciones. No obstante, las aplicaciones híbridas sí permiten acceder a las capacidades del dispositivo móvil mediante el uso de librerías. Los autores argumentan, que pese, a que tampoco tengan una interfaz que se identifique con el sistema operativo, existen maneras de utilizar botones y controles nativos de cada S.O para apegarse más al aspecto propio de cada uno.

Las aplicaciones híbridas utilizan varias tecnologías de los lenguajes del sistema operativo y los combinan con elementos web en su interfaz. Están construidas en CSS, HTML y pueden estar desarrolladas en PHP, Python o JavaScript. Sin embargo, al igual

que las nativas, estas aplicaciones pueden empaquetarse y distribuirse por medio de las App Stores. Por lo general, son atractivas porque no requieren personal experto en cada lenguaje de programación, por ende, su costo de desarrollo sea menor (Serna y Pardo, 2016).

Una aplicación híbrida es una aplicación móvil nativa, que utiliza un WebView para ejecutar la aplicación web, este tipo de aplicaciones tienen las ventajas de los otros dos tipos de apps, tales como: se puede acceder a las funciones del dispositivo, se pueden encontrar dentro de la App Store y pueden ser desplegadas en múltiples plataformas. Sin embargo, tiene una desventaja, está limitado por el rendimiento y capacidades del navegador del dispositivo. Aunque esta solución es una aplicación nativa, la comunicación entre el WebView y las características nativas del dispositivo se realiza a través de plugins y este método no garantiza que la API esté disponible (Griffith, 2017).

2.2.1.3. Firebase Realtime Database

Es una base de datos NoSQL que se encuentra alojada en la nube. Proporciona sincronización entre los dispositivos conectados y está disponible a través de un caché local cuando no hay conexión a internet. Es una base de datos basada en eventos que trabaja de manera distinta a las bases de datos SQL tradicionales. No hay código del lado del servidor; toda la codificación se hace en el cliente. Cada vez que los datos cambian en la base de datos, los eventos se activan en el código del cliente, lo que permite actualizar la interfaz de usuario cada vez que ocurra un cambio (Moroney, 2017).

Es una base de datos no relacional o NoSQL, muy potente, desarrollada por Google, que posee diferentes avances y utilidades en comparación con una base de datos relacional (Kumar, 2018). Firebase Realtime Database es el servicio más utilizado por los desarrolladores dentro del conjunto de servicios disponibles que ofrece Firebase. Provee funciones dinámicas y todos los INSERT, UPDATE y DELETE son en tiempo real lo que hace que esta base de datos sea una opción muy atractiva entre otros productos. Además, cuenta con un soporte offline, esta característica se activa cuando la aplicación está en un estado de mala conexión a Internet. Los datos continuarán almacenados localmente en caché, y en el momento en que el dispositivo móvil recupere la conexión, Realtime Database sincroniza los cambios de datos locales con las actualizaciones remotas que ocurrieron mientras el usuario estaba desconectado (Yahiaoui, 2017).

La base de datos en tiempo real de Firebase es compatible con dispositivos Android, IOS, incluso con páginas web y demás. Toda la información es guardada y almacenada en formato JSON y cualquier cambio se refleja rápidamente realizando una operación de sincronización en cada plataforma. Realtime Database nos permite desarrollar aplicaciones más adaptables sin esfuerzo (Kumar, 2018).

2.2.1.4. Sistema operativo Android

Gironés y Lloret (2022) en su libro “El gran libro de Android 9ed” mencionan que Android es un sistema operativo que ofrece ciertas características que lo diferencian de las demás. Estos autores indican que es el primero en juntar en una misma solución las siguientes características:

- Es una plataforma de código abierto basada en Linux.
- Es compatible con distintos tipos de hardware, no fue exclusivamente creado para smartphones o tablets. Hoy en día se pueden encontrar con smartwatches, televisores e incluso sistemas de entretenimiento para vehículos con Android.
- Nos asegura la portabilidad. Gracias al concepto de máquina virtual y que el aplicativo final está desarrollado en Java, nos garantiza que podrá ser ejecutado en cualquier CPU.
- Se utiliza XML para diseñar la interfaz del usuario, lo que nos posibilita que el mismo aplicativo pueda funcionar en un Smart TV o en un smartwatch.
- Android tiene muchos servicios incorporados, como base de datos SQL, multimedia, localización basada en redes como en GPS, reconocimiento y síntesis de voz, etc.
- Android ha tenido presente el hardware de los dispositivos móviles, es por ello que se encuentra optimizado para consumir poca memoria y utilizar una baja potencia.
- Cuenta un nivel de seguridad aceptable, ya que los programas se encuentran aislados unos de otros gracias al concepto de ejecución dentro de una caja, que hereda de Linux. Adicionalmente, cada aplicativo tiene un conjunto de permisos que restringe el alcance sus operaciones.

Reto (2018) en su libro “Professional Android” menciona que a finales de 2017 había más de dos mil millones de dispositivos Android mensuales en el mundo. Esto lo convirtió en el sistema operativo para smartphones más utilizado en todo el mundo. Sin

embargo, no solo fue un sistema operativo desarrollado para una sola implementación de hardware, fue diseñado para ejecutarse sobre distintas plataformas, como tablets, televisores, smartwatches y dispositivos de internet de las cosas. Al no contar con derechos de licencia ni software propietario, para los fabricantes de celulares el costo por ofrecer dispositivos con Android es significativamente bajo, y en conjunto con el gran ecosistema de aplicaciones potentes, ha alentado a estos fabricantes para producir hardware más diverso y adaptado.

Torres (2016) en su libro “Desarrollo de aplicaciones móviles con Android” indica que Android se considera el sistema operativo para dispositivos móviles más famoso, ya que cuenta con el 85 % del mercado móvil en comparación con sus competidores. Su cualidad más resaltante es que es apto para todo tipo de dispositivo como tablets, smartphones, entre otros. Adicionalmente, es de código abierto, lo que significa que cuenta con la posibilidad de ajustar el sistema a lo que necesite el usuario. Dicha peculiaridad es gracias a Linux, que es la base de toda su arquitectura. Android es capaz de adaptarse a distintos tamaños de pantallas que puedan poseer los dispositivos en los que se ejecuta, siendo esta también una de sus cualidades principales. Además, soporta HTML5 renovado. Es adaptable a distintos teclados y personaliza fácilmente el escritorio del dispositivo móvil.

2.2.1.5. Arquitectura Android

a. El núcleo Linux

Gironés y Lloret (2022) mencionan que el kernel de Android está basado en Linux como sistema operativo, en su versión 2,6. Esta capa suministra servicios como la administración de memoria, subprocesos múltiples, la seguridad y la compatibilidad con controladores del dispositivo. Esta capa del modelo juega como capa de abstracción entre el hardware el resto de la pila. Por ende, es la única que depende del hardware.

Reto (2018) indica que los servicios básicos son administrados por un kernel Linux, como los controladores de hardware, la seguridad, la gestión de energía, la red, y la gestión de memoria y procesos. La versión del núcleo específico va a depender de la versión de la plataforma de hardware y del Android.

Torres (2016) afirma que el núcleo es el principal componente que tiene el sistema operativo, porque gestiona la incorporación entre el software y el hardware del dispositivo. Además, una de sus cualidades más importantes es que ofrece servicio al resto de componentes como los drivers, administración y gestión de archivos, memoria

y procesos del mismo dispositivo. En el caso de Android, tiene la peculiaridad de disponer con un motor Java en el desarrollo de sus núcleos.

b. Runtime de Android

Gironés y Lloret (2022) indican que Runtime de Android se basa en la idea de máquina virtual empleando Java, pero debido a las limitaciones de una memoria y un procesador reducido de los dispositivos Android, no se pudo emplear una máquina virtual Java estándar. Es así como nació Dalvik, una nueva máquina virtual desarrollada por Google, para abordar mejor estas limitaciones. La ejecución de ficheros Dalvik ejecutables, es una de las peculiaridades de esta máquina virtual para facilitar la optimización de recursos, ya que es un formato óptimo para no derrochar memoria. Cada aplicativo se ejecuta en su proceso Linux individual, en su propia instancia de Dalvik. Encarga ciertas funciones como la administración de memoria de bajo nivel y el subprocesamiento al núcleo de Linux.

Reto (2018) afirma que el tiempo de ejecución es lo que hace que un smartphone Android sea lo que es y no una implementación móvil de Linux. ART o Android Run Time, es uno de los componentes principales de Android. En vez de emplear una máquina virtual java estándar, como lo sería Java ME. Este sistema operativo usa su propio tiempo de ejecución especialmente adaptado para asegurar que distintas instancias corran de forma competente en un solo dispositivo. Android Run Time usa el núcleo Linux latente del dispositivo para administrar las funciones de bajo nivel, como los subprocesos, la seguridad y la administración de memoria y procesos. Así mismo, aunque se puede hacer, y en la mayoría de los casos no habrá razón para necesitarlo, es factible escribir código C y C++ que se ejecute más cerca del S.O Linux latente. ART ejecuta archivos ejecutables Dalvik, un formato optimizado para asegurar una mínima huella de memoria.

Torres (2016) menciona que una de las características de Android es que cuenta con Dalvik, una máquina virtual que le posibilita correr sus aplicaciones. Sin embargo, en la versión Lollipop de Android, se modifica esta máquina virtual por ART. Se trata de la nueva máquina virtual de Android que implementa las clásicas funciones de JVM (Java Virtual Machine), con ciertas diferencias debidas a la compilación de aplicativos para dispositivos móviles. Al no crear una máquina virtual por cada aplicativo, se ejecuta la aplicación en un menor tiempo. Además, mejora el rendimiento en tiempo de ejecución de los aplicativos móviles y reduce tiempo en el compilador, dado que carga anticipadamente una serie de clases en memoria.

c. Librerías nativas

Gironés y Lloret (2022) mencionan que esta capa comprende una serie de bibliotecas en C/C++ utilizadas en distintos componentes de Android. Se compilan en el código nativo del procesador. Bastantes de las bibliotecas usan proyectos de código abierto. Algunas de estas bibliotecas son: Media Framework, Surface Manager, Webkit/Chromium, Librerías 3D, SQLite, System C library, SGL, FreeType, SSL.

Reto (2018) afirma que al ejecutarse por encima del kernel, android posee distintas bibliotecas básicas en C y C++, como se menciona a continuación: Una biblioteca multimedia o de reproducción de medios de video y audio, un gestor de superficies para la administración de la pantalla del proveedor, bibliotecas gráficas que incorporan OpenGL y SGL para gráficos 3D y 2D, SQLite para soporte bases de datos de manera nativa, SSL y Webkit para un navegador web integrado, además de la seguridad en internet.

Torres (2016) indica que esta es la capa que incluye aplicaciones de Android nativas. Se basa en los lenguajes de programación C/C++; están compilados y listos para ser utilizados por cualquier componente Android. Unas de las peculiaridades que muestran las bibliotecas en la arquitectura Android, son las siguientes: Librería C – LibC, Biblioteca de Navegación – Webkit, Librerías graficas – SGL, OpenGL, Gestor de superficie, Multimedia, SQLite, Puertos Seguros – SSL, Fuentes – Freetype

d. Entorno de aplicación

Gironés y Lloret (2022) mencionan que Android ofrece una plataforma para desarrollar libremente aplicativos innovadores, haciendo uso de la localización, sensores, barra de notificaciones, servicios, etc. Esta capa está creada para que la reutilización de componentes sea más sencilla. Los aplicativos pueden difundir sus capacidades y otros pueden utilizarlas. Este mismo mecanismo posibilita que los usuarios puedan sustituir componentes. Los servicios más notables que incorpora son: Views, Resource Manager, Activity Manager, Notificación Manager, Content Providers.

Reto (2018) afirma que el entorno de aplicación provee las clases que son utilizadas para desarrollar aplicativos Android. Asimismo, facilita la abstracción genérica para el acceso al hardware del dispositivo y administra los recursos del aplicativo y la interfaz del usuario. Dentro de esta capa tenemos lo siguientes: Views, Activity Manager, Fragment Manager, Resource Manager, Notification Manager, Content Providers, Telephony Manager, Window Manager, Package Manager y Location Manager.

Torres (2016) menciona que esta capa está por debajo de la capa de aplicaciones, ya que maneja su ejecución y se encuentra arriba de la capa núcleo Kernel

y biblioteca. Su finalidad es proporcionarnos componentes básicos de alto nivel que nos permitan desarrollar aplicativos móviles. Las partes principales son: Gestor de Actividades, Gestor de Ventanas, Proveedores de contenido, Gestor de Telefonía, Gestor de Paquetes, Gestor de Visualización, Gestor de Notificaciones, Gestor de Recursos, Gestor de sensores, y Gestor de ubicación.

e. Aplicaciones

Gironés y Lloret (2022) indican que este nivel incluye todos aplicativos instalados en la máquina virtual de Android. Todos estos aplicativos, para asegurar la seguridad del sistema, deben de ejecutarse en la máquina virtual ART. Generalmente los aplicativos Android están desarrollados en Kotlin o Java.

Reto (2018) afirma que en esta capa se encuentran todos los aplicativos móviles, tanto de terceros como nativos, se levantan en la capa de aplicación mediante las mismas bibliotecas API. La capa de aplicación se ejecuta dentro de Android Run Time, empleando los servicios y clases disponibles en el marco de aplicación.

Torres (2016) menciona que esta es la capa más alta de la arquitectura de Android, porque interactúa únicamente con la persona, centrándose en la ejecución y gestión del aplicativo móvil, no en su implementación.

2.2.1.6. Android Studio

a. Android

Tanto Robledo (2017), Guimerá (2018) y Urriolabeylia (2020), indican que Android es un sistema operativo que fue desarrollado por Google basándose en el núcleo Kernel de Linux y en otros softwares open source. Se diseñó inicialmente para teléfonos inteligentes, sin embargo, hoy en día es multidispositivo, no solo se encuentra Android en móviles, sino también en tablets, televisores, autos, GPS, smartwatches, entre otros. Desde hace más de 10 años, este sistema operativo ha evolucionado enormemente a tal punto que se puede clasificar como una herramienta potente (Urriolabeylia, 2020).

Una de las peculiaridades más valiosas de este sistema operativo es que hablamos de un software de código abierto u open source, lo que es una gran diferencia a comparación de otros S.O como IOS. Android es el sistema operativo con el mayor número de usuarios móviles en el mundo. Solo en Sudamérica según estadísticas globales, hasta febrero del 2020 Android contaba con el 88,57 % de usuarios (Urriolabeylia, 2020). Esto, más su sencillez y la presencia de herramientas de programación gratuitas son el motivo de que existan miles de aplicaciones que amplían

la funcionalidad de los terminales móviles y mejoran la experiencia de usuario (Robledo, 2017).

b. Concepto Android Studio

Google, compañía propietaria de Android, desarrolló Android Studio en colaboración con JetBrains, basado en IntelliJ IDEA. Este entorno de desarrollo integrado es multiplataforma, lo que permite su instalación de manera fácil y sencilla en Linux, Mac o Windows (Robledo, 2017).

Android Studio es la herramienta oficial para desarrollar aplicaciones para dispositivos Android. Se lanzó su versión beta en el 2013 pero no es hasta diciembre del 2014 que se lanza la primera versión estable que reemplazaría a Eclipse/ADT (Hébuterne, 2018).

Este IDE ofrece herramientas personalizadas para desarrolladores de Android, incluida la edición de código enriquecido, depuración, pruebas y análisis de rendimiento, además de incorporar un emulador de dispositivos (AMC College, 2018). Permite desarrollar aplicaciones utilizando una variación de Java llamada ART y provee las interfaces necesarias para desarrollar aplicativos de forma sencilla que puedan tener acceso a las funciones del dispositivo utilizando Java o Kotlin como lenguaje de programación (Robledo, 2017).

c. Características

Según Robledo (2017), algunas de las características de Android Studio son:

- El diseño de las interfaces de usuario se renderiza en tiempo real considerando las resoluciones de pantalla de varios, al mismo tiempo.
- Soporte para la construcción basado en Gradle. Esta es una herramienta incorporada en Android Studio que permite automatizar las tareas de desarrollo, por ejemplo, compilación, depuración, empaquetado APK y el despliegue del proyecto.
- Incorporación de la herramienta de análisis de código llamada Lint. Esta herramienta puede detectar y arreglar problemas de calidad estructural del código, problemas de rendimiento y usabilidad, entre otros.
- Integración en Github. Permite el uso de esta plataforma para el desarrollo colaborativo y control de versiones.
- Cuenta con plantillas de interfaces de usuario corrientes de Android y demás componentes.

- Utiliza Maven para administrar las dependencias del proyecto y descargar de manera automática las bibliotecas o plug-in necesarias.
- Permite programar aplicaciones no solo para smartphones o tablets, sino también para Android Tv, Android wear, etc.
- Refactorización de código fuente especificada de Android y copia rápida de código fuente.

2.2.1.7. Ciclo de Vida de una Actividad Android

a. Método onCreate()

El callback onCreate() es imprescindible en toda aplicación Android. Cuando desde la pantalla de inicio o intent se lanza una actividad, este es el primer método que se llama. Es decir, es un callback predeterminado que se genera de manera automática cuando se crea una actividad nueva (Gitau, 2021).

En esta ubicación es donde se inicializa los datos y la vista que contendrá, ya que este método es invocado cuando se crea la actividad por primera vez. Cada vez que se defina una actividad, se tendrá que sobrescribir este método obligatoriamente. El método recibe un parámetro de tipo Bundle. En caso de que por primera vez se ejecute la actividad, el valor de este parámetro será nulo, de no ser el caso, este parámetro tendrá datos suficientes para restablecer la actividad a su estado anterior (Montero, 2022).

Este método se ejecuta solo una vez, cuando se llama o se invoca a la actividad. Siempre se ejecuta al inicio de esta y se definen las variables, la interfaz que se visualizará, entre otro (Luján, 2019).

b. Método onStart()

El método onStart() es llamado por el sistema cuando una aplicación se inicia. Este callback es invocado con el fin de que el usuario pueda visualizar la actividad (Gitau, 2021).

El método onStart() se ejecuta justo en el momento anterior de que el usuario pueda visualizar la actividad. Existen casos en los que no implica se pueda visualizar finalmente la actividad (Montero, 2022).

En esta parte del ciclo de vida es donde el usuario empieza a visualizar la actividad (Luján 2019).

c. Método `onResume()`

El método `onResume()` es invocado seguidamente después de llamar al método `onStart()`. Pasa a primer plano los componentes que estén relacionados a esta actividad. Ahora se considera a la actividad como interactiva (Gitau, 2021).

Este método es llamado inmediatamente antes de que la aplicación empiece a interactuar con el usuario, a diferencia del método `onStart()`, esta actividad siempre será visualizada, ya que se localiza en la parte superior de la pila del sistema. Esta es la ubicación ideal para inicializar datos (Montero, 2022).

Aquí es el momento en que entra en primer plano la actividad y el usuario puede interactuar con ella. La palabra que mejor se aplica en este caso sería “ejecutando” (Luján, 2019).

d. Método `onPause()`

En el momento en que el usuario se mueve a otra actividad o hace uso del modo multiventana para visualizar otra aplicación, es cuando se llama al método `onPause()`. En este momento, la actividad se ejecuta en segundo plano, ya que ha perdido el foco (Gitau, 2021).

El método `onPause()` es invocado en el momento en que una actividad distinta va a tomar el foco y la actual dejará de ser visible. Esta es la ubicación más adecuada para guardar el estado de la aplicación. Hay que tener en cuenta que la actividad siguiente no podrá visualizarse hasta que el método `onPause` de la anterior actividad haya terminado de ejecutarse, por lo que debe ser un proceso ágil (Montero, 2022).

Este método se ejecuta en el momento en que la actividad se encuentra parcialmente oscurecida por otra actividad que se encuentra en primer plano. Durante este estado no se puede ejecutar código y no se recibe ninguna entrada del usuario (Luján, 2019).

e. Método `onStop()`

Para ese momento, se han detenido la mayor parte de los procesos de la actividad. No obstante, sigue corriendo en segundo plano. Por lo general, este método se ejecuta posteriormente del método `onPause()`, por causa de que el usuario apriete el botón inicio o cambia a otra actividad. En tales situaciones, se usa para liberar pesados recursos y suspender intensivas operaciones que no son necesarias cuando la actividad no es visible (Gitau, 2021).

Este método es llamado en el momento en que la aplicación este completamente oculta. Si es que en ese momento la memoria disponible del sistema es muy escasa, existe la posibilidad de que se destruya la aplicación sin pasar por este (Montero, 2022).

Se puede decir que justo en este momento la aplicación se ubica en el “fondo” o se ha congelado, ya que este método es llamado cuando la aplicación se encuentra oculta o invisible por completo. La información y las variables se conservan, mas no se podrá ejecutar código (Luján 2019).

f. Método `onRestart()`

El método `onRestart()` puede ser invocado cuando el usuario vuelve a iniciar la actividad, ya que todavía existen los estados de la actividad. Esto quiere decir que el usuario logrará seguir interactuando con los componentes de la actividad ya que regresará a la pantalla principal (Gitau, 2021).

Este método es llamado en el momento que se quiere visualizar nuevamente la actividad y haya sido previamente detenida. Sin embargo, solo se ejecutará si el sistema no ha destruido la aplicación (Montero, 2022).

El método `onRestart()` se invoca seguidamente del método `onStop()` cuando la actividad presente se muestra nuevamente al usuario, en otras palabras, una vez que se vuelva a la actividad (Luján, 2019).

g. Método `onDestroy()`

En el momento en que la actividad se detenga, este será el callback final. Este método es invocado surge una modificación en la configuración como el idioma o la orientación de la pantalla. El sistema Android destruye la actividad, para seguidamente volverla a crear con la configuración establecida (Gitau, 2021).

Este método es llamado para destruir la actividad por completo. De igual manera que el método `onStop()`, existe la posibilidad de que si los recursos del sistema disponibles son muy escasos en ese momento, se destruya la aplicación sin que sea utilizado (Montero, 2022).

El método `onDestroy()` es el que destruye la actividad. Este método es nuestra última ocasión para limpiar los recursos. En caso de no hacerlo podría conllevar a un efecto perjudicial en el rendimiento del dispositivo del usuario (Luján 2019).

2.2.1.8. Ciclo de Vida de un Fragmento Android

a. Método `onAttach()`

El método `onAttach()` solo se ejecuta por única vez en el tiempo de vida de un fragmento, es el primero que se invoca cuando un fragmento es asociado a una actividad (Mishra, 2023).

b. Método `onCreate()`

El método `onCreate()` añade todos los componentes y atributos que son necesarios cuando del fragmento se está inicializando (Mishra, 2023).

c. Método `onCreateView()`

El método `onCreateView()` es invocado cuando se requiere crear la interfaz de usuario del fragmento. En este método, el diseño del fragmento es retornado como el componente `View` (Mishra, 2023).

d. Método `onViewCreated()`

El método `onViewCreated()` es invocado después del método `onCreateView()`, es ejecutado en el momento que la vista ya fue creada por el método anterior. Por ejemplo, es utilizado cuando se requiere mostrar un `RecyclerView` y se debe configurar el adaptador previo a que sea visualizado por el usuario (Mishra, 2023).

e. Método `onActivityCreated()`

El método `onActivityCreated()` es invocado cuando la actividad host, en la que está vinculada el fragmento, ha sido creada (Mishra, 2023).

f. Método `onStart()`

El método `onStart()` es llamado cuando se requiere que el fragmento se pueda visualizar en el dispositivo de la persona (Mishra, 2023).

g. Método `onResume()`

El método `onResume()` es invocado para volver interactivo el fragmento que se encuentra visible. Es llamado cuando el fragmento gana el foco del usuario (Mishra, 2023).

h. Método `onPause()`

El método `onPause()` es invocado para salvaguardar algún cambio que deba de persistir aun cuando finalice la sesión actual del usuario, ya que es el aviso inicial de que se está dejando el fragmento (Mishra, 2023).

i. Método `onStop()`

El método `onStop()` es invocado cuando se requiere culminar el funcionamiento, además de que el fragmento ya no sea visible para el usuario (Mishra, 2023).

j. Método `onDestroyView()`

El método `onDestroyView()` es invocado previo al método `onDestroy()`, se invoca en el momento de que la vista del fragmento deja de ser requerida y se limpian los recursos enlazados a la vista. Se podría decir que es la contraparte del método `onCreateView()` (Mishra, 2023).

k. Método `onDestroy()`

El método `onDestroy()` es invocado para realizar la limpieza final del estado del fragmento (Mishra, 2023).

l. Método `onDetach()`

El método `onDetach()` es llamado para separar el fragmento de la actividad principal al que es asociado. Además, también será invocado cuando la app deja de funcionar (app crash) o se asocia un nuevo fragmento (Mishra, 2023).

2.2.1.9. Dimensiones e Indicadores del Aplicativo Móvil

Como esta variable es compleja y no puede ser estudiada como un todo, según Caicedo (2016), se debe descomponer en dimensiones o partes constitutivas, que serán bajo los atributos de calidad. Según Alicia (2018), para calificar la calidad del software, sería ideal utilizar todos los atributos de calidad que conozcamos. No obstante, no es viable tomar esta posición durante un proceso de desarrollo de software donde el tiempo y el dinero son limitados, a causa de las distintas dimensiones del software que lograríamos evaluar. Con el fin de que el proceso de evaluación en tiempo de desarrollo sea más sencillo, se desarrollaron, lo que estos autores llaman, los modelos de calidad. La finalidad de estos modelos es de simplificar la evaluación de software, definiendo y organizando que atributos de calidad son los fundamentales para obtener la calidad general del software.

a. Accesibilidad

Piattini (2018) indica que es la medida en que un sistema o producto es empleado por personas con diferentes características y habilidades entre sí. Así mismo, Calero y Piattini (2010) se refieren al grado en que un sistema o software es usado por la mayor cantidad de personas posibles, indistintamente de sus características específicas. Según estos últimos autores, algunas de las formas para medir y cuantificar la accesibilidad es medir la satisfacción general del usuario con relación a la accesibilidad de nuestra interfaz gráfica mediante encuestas a los usuarios.

b. Eficiencia

Piattini (2018) afirma que este atributo tiene que ver con el rendimiento relativo. Describe que tan bien los tiempos de respuesta, los tiempos de procesamiento e índices de rendimiento de un sistema o software cumplen con los requisitos al realizar sus funciones. Por otro lado, Calero y Piattini (2010) indican que es la facultad del software o sistema para ofrecer el rendimiento adecuado en relación a la cantidad de recursos utilizados y a los tiempos de respuesta de procesamiento, bajo los requisitos específicos. Este par de autores mencionan que algunas de las formas para medir y cuantificar la eficiencia es medir el tiempo que se demora en finalizar los procesos de forma efectiva y el uso eficiente del tiempo.

c. Usabilidad

Piattini (2018) menciona que es la medida con el que un sistema o producto puede ser usado por las personas para lograr un objetivo particular con eficiencia, efectividad y satisfacción en un contexto de uso particular. Está clasificado por facilidad de uso, facilidad de aprendizaje, estética de la interfaz, entre otros. Por otro lado, Calero y Piattini (2010) indican que es una serie de atributos que se encuentran conectados con el esfuerzo requerido para usar un producto de software o sistema, y con la evaluación individual de cada uso por parte de un grupo de personas constituidas. Según estos últimos autores, existe algunas métricas que pueden utilizarse para medir aspectos concretos de la experiencia de usuario, algunos de las formas para medir y cuantificar la usabilidad es la facilidad de uso y aprendizaje mediante cuestionarios.

d. Disponibilidad

Calero y Piattini (2010) indican que es una serie de atributos que se relacionan con la capacidad del sistema para conservar su nivel de productividad bajo condiciones específicas en el transcurso de un lapso de tiempo específico. Continuando con estos mismos autores, indica que algunas de las formas para medir y cuantificar la disponibilidad es medir el tiempo en que un producto de software está en condiciones de ejecutar una cierta función en un intervalo de tiempo determinado.

e. Portabilidad

Piattini (2018) menciona que este atributo mide la eficiencia y efectividad con el que un producto, componente o sistema puede utilizarse en distintos entornos de software y/o hardware. Por otro lado, Calero y Piattini (2010) afirman que es la medición de la facilidad en que un producto, componente o sistema pueda ser trasladado de un entorno de hardware /o software a otro. Este par de autores mencionan que existen algunas

formas para medir y cuantificar la portabilidad es medir la adaptabilidad en distintos dispositivos y su facilidad de instalación.

2.2.2. Acceso a la información del servicio de transporte público

a. Acceso a la información

El acceso a la información es un mecanismo mediante el cual, cualquier ciudadano tiene derecho a acceder a toda la información generada por los organismos públicos por transparencia y por derecho constitucional con algunas excepciones como, por ejemplo, seguridad nacional, entre otros (Presidencia del Consejo de Ministros, 2014).

El acceso a la información es una condición básica para la democracia y el derecho al libre pensamiento. Se basa en la transparencia que debe existir en los diversos organismos estatales para fomentar el conocimiento y la difusión de las decisiones adoptadas por dichas instituciones públicas, que, a su vez, tienen el deber de publicar todos los documentos, además de brindar toda la información pública solicitada por los ciudadanos (Ramos y Villar, 2013).

El acceso a la información es el derecho de toda persona de poder conocer toda aquella información producida por el gobierno central, regional y local, además de todos los organismos de los sectores públicos, que pueda ser de mucho valor y utilidad para el ciudadano, ya sea para su vida cotidiana o para que pueda ser partícipe de las políticas o planes gubernamentales (Marcella y Baxter, 1999).

b. Servicio de transporte público

Jimenez (2011) menciona que el transporte público o también llamado transporte de masas se refiere a los vehículos de servicio público que transportan pasajeros. Por otro lado, García (2014) indica que el transporte público se considera un elemento fundamental dentro de la gestión pública dado que mejora el desplazamiento de los ciudadanos. Es un servicio que facilita la conexión entre lugares y personas y además de ser un instrumento de integración, es un facilitador para que las personas puedan desarrollar sus capacidades (Urbano, Ruiz y Sánchez, 2012).

El transporte público desde la antigüedad juega un rol muy importante en el desarrollo de las ciudades. Surge por la rápida expansión y la gran necesidad de movilidad de los pobladores. A través del tiempo ha experimentado muchos cambios, tratándose de adecuar a las necesidades cada vez más imperiosas de la comunidad en general (Pinilla, Germán y Sancho, 2018).

Son Medios de transportes que funcionan con rutas y horarios previamente establecidos a cambio de un pago determinado, por la autoridad competente. Es necesario señalar que algunas particularidades, como la disposición, prestación de servicio, especificación del recorrido e itinerario y relación precio costo, propende a individualizarse en lo referido a transporte particular y a agruparse o generalizarse en el caso de servicio público (Universidad Nacional de Cuyo, 2017).

Díaz (2019) menciona que es relevante para el usuario o ciudadano la información como paraderos, recorridos, tarifas actualizadas, horarios de servicio y líneas o vehículos vigentes del transporte público.

Se determina que el transporte del área urbana cuenta con tres variantes primordiales para acceso al transporte y los servicios metropolitanos: horarios, pasaje o tarifa y cobertura de los recorridos (García, 2014).

2.2.3. Beneficios del transporte público

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el Ministerio de Ambiente (2019), indican que algunos de los beneficios de utilizar el transporte público son la disminución de accidentes a causa del tránsito, se eleva la economía del país, ayuda a que la ciudad se vea más ordenada y al disminuir el tiempo de desplazamientos se eleva la calidad de vida.

Según Beneyto (2022), los beneficios del transporte público son los siguientes:

- **Descenso en los niveles de contaminación:** Al ser un transporte masivo, que puede llevar a un mayor número de pasajeros a comparación que un vehículo particular, en consecuencia, es mucho menos contaminante en la emisión de CO₂ por kilómetro de recorrido. Por lo tanto, si escogemos movilizarnos en buses públicos, estaremos optando por la disyuntiva más ecológica, disminuyendo a 68 gramos de CO₂ a comparación de 157,5 gramos que produce un vehículo privado, en consecuencia, movilizándonos en transporte público estamos reduciendo miles de toneladas de CO₂ a la atmósfera.
- **Mejora en niveles de contaminación acústica:** Este tipo de contaminación es otro de los problemas que se podrían aminorar considerablemente a través del uso del transporte público. Actualmente, en la ciudad de Tacna, se supera los 70 decibeles de contaminación acústica y

con un servicio de transporte público eficiente se podría bajar considerablemente dichos niveles.

- **Menor congestión de vehículos:** La cantidad excesiva de vehículo en horas de mucho tránsito convierte a los poblados en lugares ruidosos, desordenados. Por tal motivo, el transporte público controlado y ordenado, es una manera adecuada de lograr que el tráfico sea más fluido y ordenado, consiguiendo una mejor movilidad en la ciudad.
- **Menor tiempo:** Utilizando el servicio público se llegará al destino previsto, evitando complicaciones y problemas, a diferencia del transporte privado en el que se tienen que enfrentar atascos en el tráfico y pérdida de tiempo en la búsqueda de estacionamiento.
- **Es un medio de transporte económico:** Los gastos en un vehículo particular pueden doblar y hasta triplicar en comparación a lo gastado en transporte público. Un vehículo particular tiene un alto costo al adquirirlo, además, se debe de considerar la gasolina o gas, el mantenimiento del vehículo, gasto de llantas, seguro, repuestos etc. etc. Todos estos gastos, hacen que movilizarse en transporte público sea más económico. Aparte de estas ventajas, movilizarse en bus, es una forma de transporte que traslada a cientos de personas que no pueden adquirir un vehículo propio a cambio de un precio accesible, atendiendo de esta forma la necesidad de movilidad de los sectores más pobres.
- **Se puede usar el tiempo para realizar otras actividades:** El tiempo que transcurre viajando en el bus se puede aprovechar para conversar, leer algún libro de interés, oír música o simplemente pensar o resolver lo que aqueje nuestra vida.
- **El transporte mejora la economía de la zona:** El transporte público al igual que las pistas, trae mejoras, elevando la calidad de vida de los pobladores.
- **Ciudades más agradables para vivir:** A través de un debido y permanente control de los comités de buses, se lograría mejorar la ciudad en variados aspectos, tales como: un tráfico ordenado, disminuir la contaminación y bajar el nivel de emisiones CO2.

Por otro lado, la Mancomunidad de Comarca de Pamplona (2020) indica que las ventajas del transporte público son:

- Menor contaminación, por la cantidad de pasajeros que está en la capacidad de trasladar, el transporte público se convierte en la mejor elección, por ende, es la menor contaminación al medio ambiente.

- Se deberá de tratar de compartir el traslado de personas que vayan al mismo lugar, si se utiliza un vehículo particular.
- Utilizar el transporte público es una forma de moverse mucho más económica, los gastos en automóvil son bastante mayores, considerando combustible, llantas, mantenimiento, seguro vehicular, estacionamiento, gasolina, entre otros.
- El transporte público ordenado, es una forma ideal para mejorar el traslado masivo, demasiados vehículos particulares sólo causan un tráfico pesado en la ciudad.
- El uso de un auto demora el traslado de un pasajero, porque se debe de buscar estacionamiento en zonas atiborradas de autos, en cambio, trasladarse en bus hace que se llegue al destino sin ninguna complicación ni el problema de buscar aparcamiento.

Por otra parte, Diario de transporte (2021) indica que moverse en transporte público tiene un sinnúmero de ventajas, basadas especialmente en el ahorro del tiempo, el costo y el tema ecológico, mejorando la calidad de vida no solo de aquellos que lo utilizan sino de todos los pobladores de la ciudad. Algunas de estas ventajas son:

- **Menor tiempo en movilizaciones:** Los medios de transporte público en sus diferentes modalidades ofrecen un servicio de seguridad que los vehículos privados no alcanzan, especialmente en lo relacionado con la congestión vehicular, además de no tener que perder tiempo en buscar estacionamiento, ya que en el vehículo particular conseguir un lugar para estacionamiento muchas veces lleva tanto tiempo como el propio viaje, además en el transporte público, se puede aprovechar el tiempo del viaje para realizar otras labores.
- **Ahorro de costos mayores de 700 soles mensuales:** El uso del transporte privado conlleva un costo muy alto, en cambio al usar el transporte público supone un ahorro que puede llegar a los 700 soles mensuales.
- **Mejora para el planeta:** Por la cantidad de pasajeros que puede trasladar un bus, el transporte público emite menos gases de CO₂, terminando por ser el más respetuoso del medio ambiente, reduciendo de esta forma la gran cantidad de problemas respiratorios y cardiovasculares que provocan en la ciudadanía, además, no utilizar nuestro vehículo particular mejora la salud, aumentamos la actividad física y mejoramos nuestra economía.
- **Medio de transporte más seguro:** El transporte público tiene una tasa de accidentes más reducida a comparación con otros modos de transporte

terrestre, lo que hace que sea considerado el más seguro, según la DGT del MTPE, incluso por increíble que parezca, reduce la cantidad de vehículos en el tráfico de la ciudad y mejora la seguridad vial.

- **Mejora en las zonas ecológicas:** Por la cantidad de pasajeros que está en capacidad de trasladar, el transporte público permite que haya menos vehículos particulares en circulación. Esta reducción de circulación permite que los gobiernos locales puedan crear áreas verdes o ampliación de veredas, mejorando la calidad de vida y la vida ecológica del planeta.
- **Es accesible:** Es accesible por sus tarifas, haciéndola alcanzable a las poblaciones vulnerables.
- **Ciudades sostenibles:** Se debe de realizar un uso programado e inteligente de los vehículos particulares en las ciudades y utilizar el transporte público de CALIDAD, para conseguir urbes sostenibles.

2.2.4. Características del sistema de Transporte

La Universidad Nacional de Cuyo (2017) resalta lo siguiente:

- **Municipalidad:** Es el ente encargado de concesionar los servicios, garantizando el cumplimiento y sancionando el incumplimiento de las concesiones, además de planificar y organizar el servicio de transporte público.
- **Servicio de transporte urbano:** Es la forma en que los usuarios ven y utilizan el servicio de transporte público, para desplazarse por la ciudad, va unido a conceptos como calidad en el servicio, cantidad de buses, información que brinda, precio del pasaje, recorridos, horarios, etc.
- **Transporte:** Desde el punto de vista del empresario que brinda el servicio de transporte, incluye la puntualidad en los horarios, la frecuencia entre buses, supervisión, mantenimiento, operación y reparación de las unidades, así como tarifas etc.

Además, la Universidad Nacional de Cuyo (2017) menciona que existen algunas características que nos ayudan a diferenciar y comparar los diversos sistemas de transporte. En primer lugar, tenemos la utilidad del sistema que es la manera en que se desenvuelve la red de transporte y desempeño, se define de la siguiente forma:

- **Frecuencia en horas punta y horas normales:** Es la cantidad de buses que están al servicio durante un tiempo determinado

- **Separación entre buses en hora punta y hora normal:** Es el tiempo en que dos unidades hacen la misma ruta.
- **Tiempo que espera el bus:** Es el tiempo que transcurre entre un bus que se encuentra en el terminal y el bus que cumplió su recorrido (la hora en que llega) con el inicio del siguiente bus, este tiempo se mide en minutos e incide directamente en la cantidad de autobuses que recorren la ruta.
- **Tiempo de Espera Unidad:** período de tiempo que pasa un ómnibus en su terminal o control auxiliar entre el cumplimiento de un servicio (hora de llegada) y el inicio del siguiente (hora de salida). Se expresa en minutos. Afecta la determinación de cantidad de unidades.
- **Tiempo de recorrido:** Es el tiempo que transcurre en completar una vuelta completa, se mide en minutos.
- **Tiempo completo:** Es el tiempo/vuelta completa adicional al tiempo/espera del bus
- **Velocidad operacional:** El resultado entre la distancia total de una ruta entre el tiempo que demora para realizarla. Se enuncia en km/hora.
- **Velocidad comercial:** Resultado entre la distancia total del recorrido y el tiempo que demora, adicionalmente al tiempo de espera, también se enuncia en km/hora.
- **Tiempo/espera paradero:** Es el tiempo que transcurre a la salida entre dos buses de la misma línea o comité, entre el inicio de actividades de un bus y la llegada del siguiente, se enuncia en minutos. Este tiempo transcurrido afecta al pasajero.
- **Confianza en el servicio:** Es el tanto por ciento de arribos a tiempo al paradero (margen tolerable).
- **Exactitud en el horario:** Similitud en los horarios de salida de los autobuses.
- **Seguridad:** Es el índice que muestran la cantidad de accidentes en forma anual o por km.
- **Capacidad de transporte:** Es el número de pasajeros que pueden ser transportados de un punto a otro en un determinado tiempo. Se diferencia entre la capacidad que ofrecen y la capacidad que es utilizada por los pasajeros (oferta y demanda).
- **Capacidad de producción:** Es el producto(resultado) de la velocidad operacional por la capacidad de transporte. Se adiciona la velocidad, un elemento que afecta al pasajero y la capacidad, que afecta al chofer,

permitiendo hacer una comparación entre los diferentes medios de transporte.

- **Producción:** Se relaciona la cantidad que se ha producido y el insumo utilizado, ejemplo: bus-km/unid. de costo. Se refiere a índices.
- **Uso de un sistema:** Se relaciona la producción y el insumo utilizado, pero con unid. iguales.

En segundo lugar, siguiendo con el mismo autor, Universidad Nacional de Cuyo (2017), tenemos el nivel de la prestación del servicio, esta medida une las características del servicio público que incide directamente en el pasajero, este es más complejo que el usado en vialidades, porque adiciona características de desempeño que incide al pasajero, tales como velocidad en la operación, confianza, seguridad, tiempo de espera. Además, hay otros aspectos que se refieren a la calidad que brinda el servicio como: cobertura, aseo, estética, itinerarios (información publicada), buses adecuados (accesibilidad), buen trato de los choferes, rapidez, frecuencia y confiabilidad, la unión de todas estas características mejora el servicio. Con lo que respecta a la velocidad, está muy relacionada con el número de pasajeros, paraderos, ruta, tiempo, tránsito, forma y planeación de las vías. El costo del pasaje que debe pagar el pasajero, fijado por la autoridad correspondiente, y con relación a la capacidad se deben tener en cuenta el número de usuarios por bus y el número de buses por hora.

2.2.5. Modalidades de transporte público

Según el Instituto Sindical de Trabajo (2018), existen variadas modalidades de transporte público. Primero tenemos los servicios de buses locales, que son líneas que conectan con el centro de la ciudad y que recorren todos los conos, la desventaja de este tipo de servicio es el largo tiempo en el viaje, pero a la vez, permite facilitar a los trabajadores su traslado a las empresas en las cuales laboran. En segundo lugar, están los servicios de buses con líneas regulares de transporte dentro de la ciudad, son poco eficaces para que los trabajadores puedan acceder a sus centros laborales y son parte de la congestión del tráfico. Tercero, tenemos los servicios “lanzadera” regulares, que realizan la conexión entre el centro de la ciudad con los servicios públicos “masivos” (metro, tren, etc.) en horas punta. Debería ser un servicio “express” especializado en no tener muchos paraderos, si se quiere brindar ahorro en el tiempo de viaje y sean competitivos. Cuarto, están los servicios de ferrocarril, son muy eficientes porque evitan el tráfico y se puede cumplir horarios y frecuencias determinadas con anterioridad,

garantizando la puntualidad para llegar al centro de trabajo, además de ser el medio de transporte más seguro.

Por otro lado, la Superintendencia de Transporte Terrestre De Personas, Carga y Mercancías (2020) menciona que la modalidad de los transportes de servicio regular para personas se realiza con continuidad o regularidad, de forma obligatoria e igualdad, satisface una necesidad general de movilidad, desplazándose por una ruta elegida con anticipación, autorizada por la autoridad correspondiente. Existen dos modalidades: estándar y diferenciado, se presta dicho servicio con vehículos que cumplan los requerimientos especificados en el Reglamento Nacional de Transporte.

- **Estándar:** Es un servicio que se caracteriza por tener un origen y un destino con paraderos intermedios previamente autorizados además de las paradas de la ruta, cubre una ruta dentro de la provincia y está permitido el viaje con los pasajeros sentados y parados, con un límite de aforo.
- **Diferenciado:** Es un servicio que tiene origen y término, con o sin paraderos, se ofrece a los pasajeros mejores comodidades que el servicio estándar, tales como: baños, aire acondicionado, calefacción, atención a bordo, los desplazamientos solo se hacen con pasajeros sentados.

2.2.6. Funciones del transporte público

La Editorial Universitaria Ramón Areces (2017) menciona que las funciones del transporte público son las siguientes:

- Coadyuva a que los sectores turísticos, centros de entretenimiento y consumo se conecten entre sí
- Contribuye en satisfacer la necesidad de movilización y traslado de materiales, de los usuarios, además de actividades de entretenimiento y otros.
- Ayuda y fortalece la hegemonía socio-económica, coadyuvando en el logro de una ciudad ordenada para las actividades turísticas.
- Facilita el acceso a la ciudad permitiendo la intercomunicación entre todas sus zonas turísticas, entretenimiento, mercado y comerciales.
- Facilitar la interconexión y operabilidad entre el estado y la comunidad.
- Contribuir a la integración de la sociedad y desplazamientos laborales.
- Eleva el nivel de los servicios, tanto de las personas como de los servicios en general.

- Es parte primordial de las actividades turísticas y de producción, relacionada a la población trabajadora participante, aumentando el PBI.
- Apoya la libertad en el movimiento de las personas y materiales
- Propicia en el desarrollo de todas las actividades turísticas y demás actividades productivas

2.2.7. Componentes del Sistema de Transporte

La Universidad Nacional de Cuyo (2017), menciona que una red de transporte está compuesta por los siguientes elementos:

- **Vehículo:** Está referido a la unidad de transporte, varios buses se denominan “parque vehicular” y “equipo rodante” en el caso de ferrocarriles.
- **Unidad de transporte:** Referido a una sola unidad o un grupo que juntos se denominen “tren” y trabajen juntos como si fueran uno.
- **Infraestructura:** Esta referido a las vías donde operan las rutas de transporte, paraderos y terminales, cambios de bus, etc.
- **Estaciones:** Paraderos, puntos de cambio de ruta, trasbordo, cocheras, almacenes.
- **Comunicación:** Señales de tránsito
- **Patios:** Talleres para reparación, guardianía.
- **Red de transporte:** La componen los itinerarios de los buses, rutas de colectivos y otros tipos de vehículos de transporte

Por otra parte, Vuchic (2007) indica que, en 1981 en el tema de Plan operacional del transporte público, se detallan los siguientes ítems del sistema, resaltando los elementos físicos:

- Vehículos de transporte.
- Pistas o vías.
- Paraderos y terminales.
- Estacionamientos, almacenes, patios y taller de mantenimiento y reparación.
- Implementar un sistema de control que incluya equipo de comunicación y GPS.
- Sistema de Abastecimiento de Energía.
- Un grupo de pistas o vías mediante el cual los vehículos de transporte público se movilicen.

- Red de transporte público, la conforman un grupo de rutas o líneas que sirven para los vehículos de transporte.

Sin embargo, Molinero y Sánchez (1997) también mencionan que los componentes físicos del sistema de transportes son los siguiente:

- **Vehículos de transporte:** Se refiere a las unidades de transporte, donde su agrupación en el caso de los buses se le llama parque vehicular y en el caso de transporte férreo, se llama equipo rodante.
- **Infraestructura:** Se refiere a las vías, paraderos, estaciones, depósitos, estacionamientos, talleres, sistemas de control, combustible.
- **Red de transporte:** Se refiere a las rutas y líneas de transporte que están operativas en el poblado.

Mundó (2002) también afirma que estas dos referencias mencionadas a las partes de un sistema de transporte público se refieren exclusivamente a elementos de naturaleza física, constituyendo las instalaciones mínimas imprescindibles para el transporte de pasajeros y para el almacenamiento y conservación de los vehículos. Mostrando de esta manera una inclinación a minimizar elementos intangibles, influyendo en la operación, planificación y eficacia.

2.2.8. Impacto económico del sistema de transporte público

Al analizar el sistema de transporte se debe considerar la importancia económica que incide directamente en la población. Existe gran diferencia entre los gastos mensuales que se utilizan para transporte en las familias de diferente nivel socioeconómico, las familias vulnerables y de pocos recursos son las que más utilizan los medios de transporte masivo puesto que viven bastante más alejadas del centro de la ciudad, por lo tanto, gastan más en pasajes para poder llegar a sus centros de estudios o centros laborales, de igual manera, cuando se desplazan a hospitales u otros centros de sanidad que generalmente se encuentran alejados de los barrios marginales. Por otro lado, personas con mayor poder adquisitivo tienen más gastos porque se trasladan en sus vehículos particulares o taxis, gastando adicionalmente en combustible, estacionamiento, mantenimiento periódico del vehículo y seguros vehiculares, aun así, todos estos gastos adicionales no representan, en porcentaje, una carga tan elevada en sus ingresos, como si ocurre con familias vulnerables, consideradas en el sector E, de la distribución socioeconómica. Generalmente, un sistema de transporte eleva la economía de una ciudad. Inclusive, más allá del movimiento urbano y la necesidad de interconexión con puertos y aeropuertos, el tráfico congestionado causaría pérdidas de

ochocientos millones de dólares aproximadamente, en otras palabras, el 1,5% (PBI). Por tal motivo es necesario reformular estrategias para considerar elevar el potencial de las acciones en el campo del transporte público y desarrollo urbano sostenible, para combatir la pobreza en pro de una política de igualdad. Facilitar el traslado de la población a los servicios que brinda la ciudad, se reducen los gastos de movilidad y ofrece oportunidades para la formalización y proporciona el acceso a sus centros laborales. Los problemas que se presentan cuando la calidad del servicio de transporte urbano es deficiente y los altos gastos destinados a movilidad para los sectores más pobres, son consecuencias directas de las malas políticas al no querer reconocer que el transporte público es fundamental para el desarrollo. Si los gobiernos locales en conjunto con el gobierno central diseñaran políticas en pro de la población, elevando el nivel, controlando permanentemente la calidad y la eficiencia, el servicio de transportes, aunado a otras medidas, como de implantar una tarifa única en el pasaje, sin pagos adicionales por tramos o trasbordos que le permita al usuario llegar a su destino, esta forma permitiría brindar tarifas especiales, ofertas o bonos (anuales, mensuales etc.) por utilizar el servicio. Para que esto funcione sería necesario llegar a un buen acuerdo con los concesionarios, para que genere ingresos, además de hacer más asequible el costo de los pasajes para la economía de los usuarios (Alegre y Alarcón, 2016).

Por otro lado, Lozano (2023) en su artículo en el diario El Peruano, menciona que el transporte público impacta en la economía de un país. Cerca del 50 % de limeños pierde una o dos horas, sino más, desplazándose durante el día. Un 31,1 % se desplaza en autobús, un 28,4 % lo hace en microbús y un 11,1 % se moviliza en su propio auto, de igual modo, los estudiantes se movilizan en bus en un 30,4%, 28,5 % en microbús y solo un 6,8 % en auto. El mayor rendimiento durante el horario de trabajo y mayor tiempo de compartir familiar están íntimamente relacionados a un tránsito ordenado y a una eficiente educación vial. Mejorar la calidad de vida incide positivamente en la mejora económica de una ciudad y todo apunta a un servicio de transporte eficaz, regulado, ordenado y fluido. Existen rutas que son muy largas y por lo tanto toman tiempo los desplazamientos. Quizás en otras ciudades o países los trabajadores puedan laborar cerca a sus hogares, cosa que en nuestra ciudad no puede ser posible, entonces las distancias de desplazamiento son muchas veces demasiado largas. El mantener unas rutas ordenadas y fluidas garantizan una eficaz fiscalización, controlando la informalidad, esto coadyuvará a que los pasajeros puedan llegar a su destino con rapidez. Se debe de tomar conciencia que usar un transporte informal conlleva mucho riesgo, aumenta y desordena el tráfico.

2.2.9. Derechos de los pasajeros del transporte público

Facua (2007) en su revista “El Transporte Público” indica que los usuarios tienen el derecho de contar una información veraz, relacionada a las líneas, precios, horarios, entre otros. Dichos datos deben ser publicados en los paraderos, terminales, página web además de una línea telefónica de atención al público. Si por alguna razón se produjera alguna variación en dichos datos se deben de publicar con una semana de anticipación, antes de su aplicación. El transporte público puede realizarse de dos formas, regular o facultativo:

- Regular es referido por una ruta, fecha y horario fijo, generalmente este tipo de servicio lo prestan las empresas privadas y brindan sus servicios a modo de “concesionario” en las que las condiciones del servicio se encuentran determinadas por el “contratante”.
- El modo “facultativo”, son los que se realizan con rutas, horas y fechas variables y de forma esporádica y por diferentes sitios o lugares, este tipo de servicio se realiza mediante la autorización firmada por la administración.

Otro derecho que menciona Facua (2007) es el ser admitido siempre que no sobrepasen las plazas disponibles. Los usuarios siempre podrán acceder al servicio, siempre y cuando, paguen el precio del pasaje, se encuentre en condiciones de higiene y salubridad debidas, no lleven consigo objetos peligrosos que pongan en peligro o incomoden a los demás pasajeros, ya sean armas u objetos grandes que incumplan las debidas normas de educación y buena convivencia.

IUS 360 (2019) afirma que, a causa de la informalidad en los servicios de micros, buses y microbuses, el pasajero o los usuarios se encuentran indefensos. No obstante, no se debe de poner en tela de juicio el derecho a exigir las condiciones mínimas o denunciar a las autoridades competentes algún atropello, especialmente a lo que a seguridad se refiere. A continuación, algunos aspectos, los cuales debemos exigir al usar el transporte público: En primer lugar, tenemos los paraderos determinados, depende de los usuarios respetar y hacer respetar las regulaciones existentes. Es fundamental que el usuario exija por su propia integridad y seguridad que el vehículo se detenga totalmente antes de bajar y lo haga en la acera del margen derecho. Así mismo, hacer respetar que el vehículo se detenga en los paraderos previamente establecidos, no solo se protege la seguridad del usuario, sino también, se consideran los derechos de los demás circulantes de la vía (privados y públicos) garantizándose el flujo seguro de todos los vehículos. Muchas veces el transportista o el mismo usuario incumple(incumplen) esta regulación, inclusive exige al conductor que se detenga

“cruzando la pista” o “pasando el semáforo” quebrantando las regulaciones y el respeto a los paraderos autorizados por la autoridad competente. Cuando se incumple estas normativas se debe de presentar la denuncia en la Municipalidad o el INDECOPI. En segundo lugar, tenemos el cumplimiento de la totalidad de la ruta en concesión, ninguna persona tiene la potestad para modificar o cambiar la ruta concedida que debe encontrarse a la vista del usuario dentro y fuera de la unidad de servicio. En caso contrario deberá ser denunciando ante la Municipalidad correspondiente. En tercer lugar, está el derecho al medio pasaje, los estudiantes del nivel superior universitario, gozan del derecho al pago del medio pasaje, los días laborables entre las 5:00 y las 24:00 horas, según lo indicado en la Ley 26371, los transportistas tienen la obligación de cobrar el 50% de la tarifa normal. En caso, este se niegue, el usuario podrá presentar denuncia ante la PNP o INDECOPI, con el número de la placa, nombre de la empresa, fecha y hora en que ocurrió el problema. En cuarto lugar, está el asiento preferencial, las personas embarazadas, adultos mayores y/o discapacitados tienen derecho preferencial sobre algunos asientos del vehículo, según lo detallado en la Ley N°28683 sobre Atención Preferente y la Ley N°29973 sobre Personas con Discapacidad. Los transportistas y conductores deberán hacer la respectiva señalización en la unidad y hacer que se respete este derecho, en caso contrario, INDECOPI es la autoridad encargada de recibir las denuncias correspondientes. Por último, pero no menos importante, está el derecho de las personas con discapacidad severa que no pagan pasaje, la Ley N°30412 del año 2016 que modifica la Ley N°29937, dispone la gratuidad del pasaje en el transporte público urbano para los discapacitados con severidad, refiriéndose a aquellas personas que requieren de una tercera persona para lograr realizar sus actividades diarias. Luego de registrarse en el CONADIS, estos discapacitados obtienen el derecho al uso gratuito del transporte público urbano en todas sus modalidades. Con relación a este tema, el primer problema a enfrentar es la accesibilidad de la infraestructura en lo referente a transporte.

2.2.10. ¿El transporte público es un servicio público?

El Tribunal Constitucional en su sentencia No. 0034-2004-AI/TC, declara que en nuestras disposiciones jurídicas no existe una definición puntual sobre el término de servicio público, al igual que la Constitución Política del Perú, sin embargo, en la normativa de los servicios públicos en nuestro país, se puede afirmar que es el Estado el que se encarga de establecer a través de herramientas jurídicas cual servicio tiene calidad de “público”, como por ejemplo, los relativos a los servicios públicos de telecomunicaciones, que son regulados por medio de los D.S. N°13-93-TCC y N°06-94-

TCC, en los cuales se expresa que los “servicios portadores” son “necesariamente públicos”, llamado por doctrina clásica “publicatio”. En otras palabras, lo que concluye que es o no es servicio público, es la existencia o falta de una declaración legislativa. Dicho a propósito, lo anteriormente descrito brinda algo de seguridad en el desarrollo de actividades económicas, no es definitivo en la controversia relacionada al criterio que debe tener en cuenta el juez para realiza la declaración. En la doctrina se ha tratado de determinar que dichos criterios están conformados por diversas concepciones tales como: intereses generales, exigencia colectiva, servicio en forma prolongada, actividad primordial, el título que habilite al empresario privado para que brinde el servicio, etc. Por otra parte, la jurisprudencia y el Tribunal Constitucional han tratado de plantear cuales son los elementos de “servicio público”. En primer lugar, que su naturaleza sea primordial para la comuna. En segundo lugar, la necesaria continuidad del servicio prestado en el tiempo. En tercer lugar, que debe de mantener el nivel de calidad en forma regular. Por último, debe existir condiciones de total igualdad en el acceso al servicio. Según las normas legislativa sobre transporte público, no se puede verificar la existencia de un dispositivo legal que lo defina como servicio público, por consiguiente, considerando que no hay existencia de “publicatio”, en el Perú, el transporte terrestre no se considera un “servicio público”, no obstante, sería equivocado concluir basándonos simplemente en no contar con la publicatio, que viene ser, la reserva expresa que dictamina la titularidad de algunos bienes, requisito indispensable para que la actividad sea precisada como un servicio público, se desprotegería a los usuarios que por su naturaleza debería considerarse como “público”. Considerando lo descrito anteriormente, el servicio público encaja con las particularidades que presenta el transporte terrestre, considerado de gran importancia social. Es indispensable contar con jurisprudencia que regule el acceso y la calidad en el servicio que se brinde a los pasajeros. En las autorizaciones actuales se ha determinado que es posible considerar que existen puntos negativos en la prestación de este servicio, como la contaminación ambiental, congestión vial, daños a la salud ciudadana, etc. Por otra parte, de acuerdo a nuestra sistema económico de libre comercio y al D.L.Nº 651, no se puede negar que los hechos antes descritos existen y es necesaria una regulación que el Estado debe de propiciar, al igual con todos los demás servicios públicos. Al punto que el día a día nos demuestra de la ineficacia y muy malos resultados de las actuales normas, se puede citar como ejemplo, que, en la Municipalidad de Lima, se ha implementado un sistema de corredores separados y al interior se brinda el servicio de transporte de pasajeros, renombrándolo como “publico”, y con esto está tratando de dar una solución a esta problemática (Mendoza, 2009).

2.2.11. Diferencias de transporte público y privado

Los ciudadanos deben optar entre dos modelos de desplazamiento, privado o público. Tomada la decisión, influirá en los siguientes temas: En primer lugar, el aspecto económico, debemos diferenciar entre lo que representa el costo para todos los ciudadanos y los costos de tan solo un usuario (en forma individual). El costo para todos los conciudadanos significa valorar el costo energético con la consecuencia de la presión pública, los costos de infraestructura, costos de una campaña de tráfico, costo en salubridad por la utilización discriminada de vehículos particulares, accidentes, entre otros. Y en lo referente a costos económicos para un solo individuo, se considera la gasolina, el costo de un vehículo, mantenimiento, entre otros. En segundo lugar, el aspecto ambiental, demasiados vehículos en el tráfico diario, son causantes de una elevada contaminación ambiental y acústica, repercutiendo no solo en la salud de los ciudadanos, sino también a la ecología y al cambio climático. En tercer lugar, el aspecto estratégico, los vehículos son los mayores consumidores de recursos en hidrocarburos, generando un problema en los países no productores respecto a los productores, ocasionando problemas políticos. Por último, el aspecto administrativo, las dependencias de administración pública de la ciudad no se deciden a encarar y corregir el problema (ordenamiento y organización) del transporte público, aplicando mediocres medidas sin visión de futuro, que no son suficientes para que el ciudadano vea en el transporte público una solución eficaz a sus problemas de movilidad. La permanente falta de perspectiva y planes a largo plazo hacen que los usuarios sigan prefiriendo el transporte privado, esta situación causa que no se ponga el suficiente interés en construir una infraestructura que soporte una capacidad considerable de usuarios y como consecuencia, no se alcanza un desarrollo moderno y eficaz del transporte público (Facua, 2007).

2.2.12. Dimensiones e indicadores del acceso a la información del servicio de transporte público

Leon y Carriel (2021) afirman que hay diversas formas de seleccionar o elaborar indicadores. Se debe iniciar analizando los documentos, reunir datos para su respectivo proceso y análisis, haciendo uso de recursos o técnicas de investigación, tales como encuestas o entrevistas; técnicas grupales como la lluvia de ideas; diferencias con otros temas e instrumentos existentes, analizando, además, el historial de la base de información y el conocimiento ganado a base de la experiencia en otros proyectos parecidos. Adicionalmente, Motos (2019) indica que la selección de indicadores debería consistir en elegir la que proporcione la mayor cantidad de información en lugar de todos

los indicadores recopilados. Aunque la lista de indicadores podría ser larga, ningún conjunto de indicadores es igualmente adecuado para todas las ciudades.

a. Líneas de buses

Son las unidades de transporte público, identificados con un cartel posicionado en la parte frontal (en el lado derecho del parabrisas) de la unidad, siendo representada por letras, números o mixto (Paz, 2016).

Destinada al transporte de pasajeros en buses, con rutas y horarios predeterminados, trasladando a sus usuarios distribuidos en paraderos fijos entre los diferentes distritos de la zona urbana (Instituto Nacional de Estadística, 2020).

Se refiere a una línea de servicio público, que brinda transporte al público, como una ruta de autobús que es responsable de manejar un sistema de transporte de buses. Cuando nos referimos a “línea” se menciona a una empresa comercial que funcionan como transportistas. El transporte público es utilizado por los pasajeros para cubrir su necesidad de movilidad (Bracero, 2022).

Indicador: Para poder cuantificar las líneas de buses en relación al tema de la presente investigación, según Motos (2019), hay que medir el porcentaje de accesibilidad y conocimiento de las líneas de buses existentes del servicio de transporte público.

b. Horarios de Servicio

Itinerario u hora brindada por la dependencia encargada a las empresas de transporte concesionadas de dar el servicio de transporte de pasajeros (Aguirre, Idrovo, y Ramírez, 2018).

Indicador: Para poder cuantificar los horarios de servicios en relación al tema de la presente investigación, según Leon y Carriel (2021), hay que medir el porcentaje de accesibilidad y conocimiento del itinerario de servicio de transporte público.

c. Tarifa de pago

Es el costo pagado por el pasajero a cambio del uso del servicio de transporte público, dicho costo es determinado por la autoridad encargada (Republica del Ecuador, 2022).

La autoridad encargada fija la tarifa que se pagará para el traslado de pasajeros en el transporte público (Aguirre, Idrovo, y Ramírez, 2018).

Pago que se realiza al operador de transportes como estipendio por prestar servicio de transporte a usuarios o pasajeros (Superintendencia de Transporte Terrestre De Personas, 2020).

Indicador: Para poder cuantificar las tarifas de pago en relación al tema de la presente investigación, según Motos (2019), Leon y Carriel (2021), hay que medir el porcentaje de accesibilidad y conocimiento de los costes del servicio de transporte público.

d. Recorridos

Recorrido aprobado a una empresa de transporte público que brinda servicios regulares de transporte a las personas o pasajeros. La constituye un inicio, paraderos o secuencia de ubicaciones a lo largo del trayecto que realice el autobús, culminando con un paradero final (Superintendencia de Transporte Terrestre De Personas Carga y Mercancías, 2020).

Es la ruta que conecta el inicio y el final o destino, al cual los une una carretera o pista, con un itinerario prefijado y algunos detalles específicos, como son: paraderos, frecuencia, ubicación, horarios y otros aspectos operacionales (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2007).

Es un camino específico que tiene 2 nódulos que son representantes del inicio y final. Esta ruta coadyuva a los usuarios del transporte público a transitar o trasladarse (Google, 2023c).

Indicador: Para poder cuantificar los recorridos en relación al tema de la presente investigación, según Motos (2019) hay que medir el conocimiento del ciudadano acerca de las rutas del servicio de transporte público, así como el porcentaje de accesibilidad.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Cercanías

El medio de transporte ferroviario que se utiliza para satisfacer la necesidad de transporte entre las ciudades, además de sus áreas metropolitanas, conocida también con el nombre de cercanías (Barquín y Muñoz, 2019).

2.3.2. JSON

Son las siglas de JavaScript Object Notation. Es un estándar para enviar y recibir datos entre un servidor y el navegador, que se puede utilizar para el intercambio entre dos aplicaciones o dentro de una aplicación del lado del cliente, entre muchas más cosas (Aguirre, 2020).

2.3.3. Ruta

Se expresa como el recorrido que realiza el vehículo de transporte público a través de la ciudad (Garaychoa y Ticona, 2015).

2.3.4. Transporte público integrado

El Sistema Integrado de Transporte Público es el procedimiento por el cual los distintos medios de transportes de pasajeros se encuentran articulados de tal forma, que se les brinde a los pobladores un sistema de transportes confiable, eficaz, satisfactorio y principalmente concebido con la debida seguridad, permitiéndole que pueda movilizarse, con altos niveles de eficacia, accesibilidad con cobertura en toda la ciudad (Comisión Ambiental de la Megalópolis, 2018).

2.3.5. Método

Es un bloque de código que realiza una función específica y devuelve un resultado a la persona que lo llamó. Existen métodos que realizan una tarea, pero no devuelven ningún valor (Dheerendra, 2023).

2.3.6. SDK

El kit de desarrollo de software o SDK (por sus siglas en inglés) es un conjunto de herramientas que permite desarrollar software para una plataforma en específico. Además, el uso de estas herramientas permite a los programadores desarrollar una aplicación que pueda integrarse con otros programas (Jet Brains, 2023).

2.3.7. Dialog

Un Dialog es una pequeña ventana que no ocupa la pantalla en su totalidad y normalmente es utilizado para eventos modales donde se necesita que el usuario realice una acción antes de poder continuar (Android Developers, 2023).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la presente investigación es experimental por cumplir las características que se mencionan en los puntos a continuación. Adicionalmente, el tipo de investigación es aplicada, ya que se centra en implementar una solución que permita alcanzar un objetivo en concreto de un problema en específico, y el nivel de investigación es aplicable por que conlleva a intervenir sobre un fenómeno problemático, aunque no de manera intencional como en los experimentos, sino más bien una intervención respecto de las necesidades de la población a la que se dirige.

- a. De acuerdo con la intervención del investigador: La investigación es experimental porque el investigador manipula la variable.
- b. De acuerdo con la planificación de la toma de datos: La investigación es prospectiva porque los datos requeridos para el estudio son recolectados a propósito de la investigación.
- c. De acuerdo con el número de ocasiones en que mide la variable de estudio: La investigación es longitudinal dado que se reunieron datos en dos o más momentos (antes y después) y se realiza una comparación.
- d. De acuerdo con el número de variables de interés: La investigación es analítica puesto que el análisis estadístico es cuando menos bivariado, se plantea y se pone a prueba las hipótesis.

3.2. Acciones y Actividades

Se solicitó el Plan Regulador de Rutas a la Municipalidad Provincial de Tacna, específicamente, al Sr. Orlando Jorge Lanchipa Condori, Sub Gerente de Transporte Público y Tránsito, quien, de acuerdo con los dispositivos legales vigentes sobre el acceso a la información pública, debió proporcionar dicha información.

Posteriormente, se analizó el documento antes mencionado para obtener información de las líneas, horarios de servicio, tarifa de pago y recorridos acerca del transporte público, luego se elaboró una encuesta para medir el conocimiento y el nivel de acceso a la información que tenía el ciudadano acerca de los buses, recorridos, horarios de servicio y tarifas de pago del transporte público en la provincia de Tacna, la

cual posteriormente se aplicó y analizó sus resultados elaborando gráficos estadísticos. Posteriormente se desarrolló el aplicativo móvil con relación a los resultados obtenidos, dando énfasis a lo que la población refirió como de mayor importancia, y una vez culminada se realizó el despliegue de esta a la muestra de personas.

Se elaborará una segunda encuesta para poder volver medir el nivel de acceso a la información que tiene el ciudadano acerca de los buses, recorridos, horarios de servicio y tarifas de pago del transporte público en la provincia de Tacna después de desplegar el aplicativo, además de medir la accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, eficiencia y compatibilidad de este, posteriormente se aplicó la encuesta, y al igual que la primera se analizó los resultados y se elaboraron gráficos estadísticos para una mayor comprensibilidad de la información. Con los resultados obtenidos de ambas encuestas antes mencionadas, se procedió a realizar la contrastación de las hipótesis planteadas al comienzo de la investigación.

Era primordial que las personas que participaban de este primer cuestionario sean los mismos que responderían el segundo cuestionario, es decir debía de usarse la misma muestra de estudio. La estrategia que se tomó fue de encuestar a personas que podían ser ubicables, en ese sentido se consideraron centros educativos de nivel secundario (4to y 5to), Centros de estudios superiores y centros laborales, respetando el rango de 15 a 60 años de edad, debiéndose adicionalmente contar con un smartphone Android y ser usuarios de transporte público. Con relación a los menores de edad (4to y 5to secundaria) se tomó la previsión de que obtengan la autorización de sus padres o tutores estando esta labor a cargo de las direcciones de dichos centros de estudio. Al levantarse la información con el primer cuestionario se obtuvo el número celular y correo electrónico de las personas que habían participado de la encuesta y con ello se procedió a iniciar los pasos previos para crear las condiciones que requería el segundo cuestionario.

3.3. Materiales y/o instrumentos

3.3.1. Materiales

- Computadora de escritorio
- Smartphone - Android 6.0 Marshmallow
- Plan regulador de rutas

3.3.2. Instrumentos

- Android Studio Versión 3.6.1
- Firebase Realtime Database
- Firebase Storage
- Firebase SDK
- Google Maps SDK

3.4. Población y/o muestra de estudio

3.4.1. Población

En esta investigación se tomó como población a 205 546 habitantes de la provincia de Tacna, que tiene entre 15 y 60 años, información brindada por el Instituto de Estadística e Informática (INEI).

3.4.2. Muestra de Estudio

La fórmula 1 se aplica para determinar el tamaño de la muestra de la población finita.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e = Error de estimación máximo

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Reemplazando con datos:

$$n = \frac{205\,546 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (205\,546 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{197\,406,3784}{514,8229}$$

$$n = 383,4452$$

$$n = 384$$

La fórmula nos da un total de 384 personas, pero se tomó como muestra 390 personas, dentro de la provincia de Tacna.

3.5. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	
Variable independiente:	Un aplicativo móvil es un software desarrollado para que funcione especialmente en un dispositivo de mano como tablets o smartphones que permiten al usuario ejecutar ciertas actividades de carácter profesional o entretenimiento (Mobile Marketing Association 2011).	Accesibilidad	Facilidad de acceso para la población.	
Aplicativo móvil		Eficiencia	Tiempo de respuesta.	
		Usabilidad	Facilidad de uso y aprendizaje	
		Disponibilidad	Disponibilidad en horarios de servicio.	
		Portabilidad	Portabilidad entre distintos dispositivos Android (Smartphone o Tablet).	
Variable dependiente:	El acceso a la información es una condición básica para la democracia y el derecho al libre pensamiento. Se basa en la transparencia que debe existir en los diversos organismos estatales para fomentar el conocimiento y la difusión de las decisiones adoptadas por dichas instituciones públicas, que, a su vez, tienen el deber de publicar todos los documentos, además de brindar toda la información pública solicitada por los	Líneas de buses	Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de las líneas existentes de buses de transporte público.	
Acceso a la información del servicio de transporte público			Horarios de servicio	Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de los horarios de servicio del transporte público.
			Tarifa de pago	Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de la tarifa del transporte público.

ciudadanos (Ramos y Villar 2013).	Recorridos	Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de los recorridos del transporte público.
-----------------------------------	------------	--

3.6. Procesamiento y análisis de datos

Para lograr la presente investigación de forma verídica y eficiente se usó una técnica de recolección de datos que brindó una visión clara de lo que se tenía planeado profundizar, además, comprobar la influencia en los encuestados. Se utilizó el instrumento de cuestionario de preguntas que se encontraban relacionadas con la medición de variables, examinando lo que está y lo que se logró con la investigación, alcanzando resultados cuantitativos sobre la investigación y la influencia alcanzada en los encuestados.

Este instrumento fue planteado para evaluar el conocimiento y el nivel de acceso a la información del servicio de transporte público que tiene el ciudadano en la provincia de Tacna, además de medir la accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad del aplicativo móvil.

El proceso de análisis de datos según Moscariello (2017) se esquematiza en describir el tratamiento estadístico de los datos a través de gráficos, tablas, cuadros, dibujos y diagramas generados por el análisis de los datos.

Tabla 2

Instrumentos y procesamiento de la información

Instrumento	Proceso de la información
Cuestionario de encuesta para los ciudadanos que utilizan el transporte público	La información recolectada por medio de este instrumento se plasma en tablas y gráficos estadísticos con su posterior análisis porcentual y analítico.

Para el tratamiento de los datos, considerando que el tamaño de la muestra es mayor a 50, se realizó el tipo de prueba de normalidad de KOLMOGOROV SMIRNOV, puesto que se maneja para contrastar si los datos de la muestra provienen de una determinada distribución o modelo de probabilidad, además admite la verificación sobre

qué tipo de distribución siguen nuestros datos y, por consiguiente, qué pruebas, paramétricas o no paramétricas, podríamos llevar a cabo en el contraste estadístico (Romero, 2016).

Paz (2016) indica que después de obtener el resultado de esta prueba de normalidad, lo más probable es que los datos sigan una distribución normal, por lo que se tendría que aplicar la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Un aplicativo móvil es un software que se ejecuta desde un smartphone o Tablet, llegando a ser indispensable para todos sus usuarios. No interesa al sector al que nos dirigamos, siempre se puede hacer uso de alguna App creada con la finalidad de hacer más fácil y sencilla una tarea o de satisfacer alguna necesidad gracias a sus funciones.

En el caso de la presente investigación, el aplicativo móvil desarrollado contribuye a que los usuarios del transporte público de la provincia de Tacna conozcan información destacada sobre el recorrido de los buses de transporte en la ciudad.

Se debe de resaltar que, para darle un valor definitivo de operatividad, utilidad y sobre todo que sea provechoso en el día a día, los mismos usuarios del transporte público fueron los encargados de calificar si este aplicativo móvil, denominada "Route", solventa y cubre la necesidad de conocimiento en lo relacionado a líneas de transporte, recorrido, tarifa y horario de servicio.

Se realizaron dos encuestas orientadas a la población que utiliza el transporte público en la provincia de Tacna, con la finalidad de medir el conocimiento y el nivel de acceso a la información que tienen los ciudadanos acerca de las líneas existentes, recorridos, horarios y tarifas. Las encuestas se realizaron en dos etapas, antes y después del despliegue del aplicativo móvil. La primera etapa la constituyó una encuesta con doce preguntas antes del uso del aplicativo móvil. Posteriormente, en la segunda etapa, luego de haber desplegado el aplicativo, se realizó otra encuesta con veinte preguntas, con la finalidad de efectuar una nueva medición sobre el nivel de acceso a la información que tiene el ciudadano acerca de buses, recorridos, horarios y tarifa en el transporte público, además de la accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad de dicho aplicativo móvil.

Estos datos se analizaron y se elaboraron gráficos estadísticos para una mayor comprensibilidad de la información. Con los resultados obtenidos de ambas encuestas antes mencionadas, se procede a realizar la contrastación de las hipótesis planteadas al comienzo de la investigación.

4.1. Resultados del acceso a la información del servicio de transporte público

Tanto en la tabla 3, como en la figura 1, se puede apreciar que, del total de encuestados, 20,51% calificaron como “bajo” y el 73,34% como “medio” el nivel de acceso a la información del servicio de transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil, mientras que después, 89,49% de los encuestados lo calificaron como “alto”.

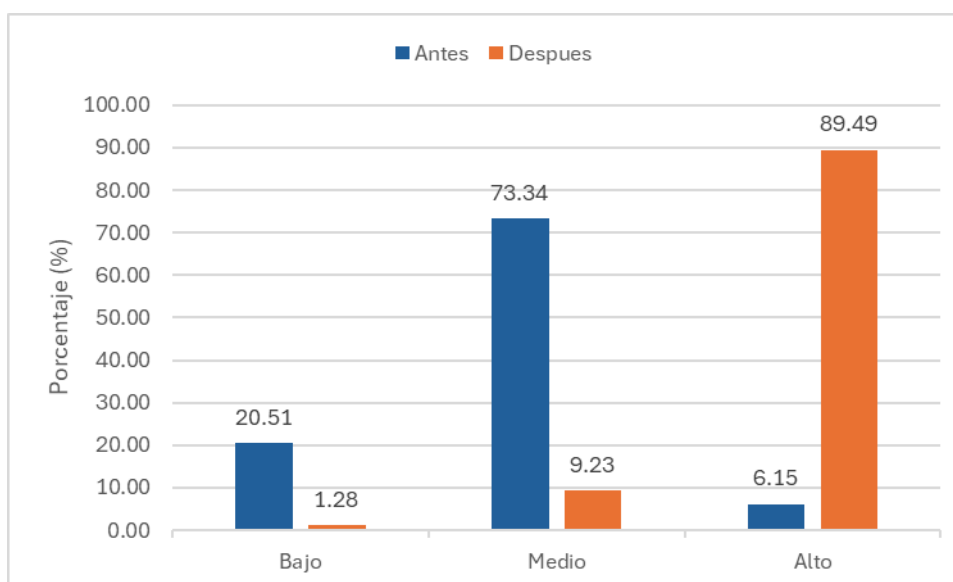
Tabla 3

Acceso a la información del servicio de transporte público antes y después del aplicativo móvil

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	80	20,51	5	1,28
Medio	286	73,34	36	9,23
Alto	24	6,15	349	89,49
Total	390	100	390	100

Figura 1

Acceso a la información del servicio de transporte público antes y después del aplicativo móvil



4.1.1. Líneas de buses

En la tabla 4 y Figura 2, se puede apreciar que, del total de encuestados, 11,54 % calificaron como “bajo” y 70,00 % como “medio” el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil, mientras que después, 19,49 % de los encuestados lo calificaron como “medio” y 78,46 % como “alto”.

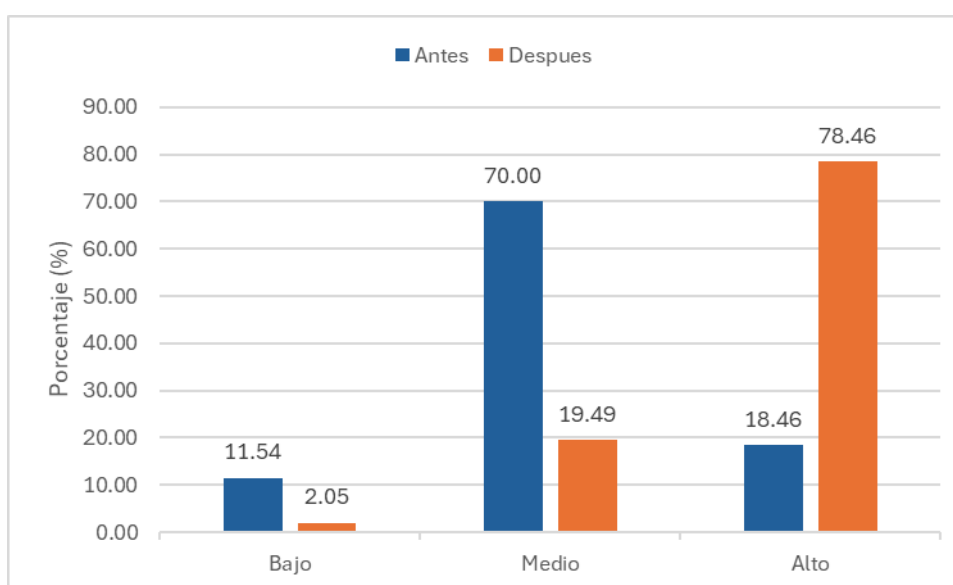
Tabla 4

Acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	45	11,54	8	2,05
Medio	273	70,00	76	19,49
Alto	72	18,46	306	78,46
Total	390	100	390	100

Figura 2

Acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.



La tabla 5 muestra los resultados de la dimensión de líneas de buses antes y después del despliegue del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 5

Porcentaje por pregunta del acceso a la información de las líneas de transporte público

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
Utiliza con frecuencia el transporte público en la provincia de Tacna. (p1)	Bajo	54	13,85	46	11,79
	Medio	126	32,31	92	23,59
	Alto	210	53,85	252	64,62
Conozco todas las líneas de transporte público existentes en la provincia de Tacna. (p2)	Bajo	172	44,10	27	6,92
	Medio	142	36,41	92	23,59
	Alto	76	19,49	271	69,49
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de qué líneas existen de transporte público en la provincia de Tacna. (p3)	Bajo	223	57,18	4	1,03
	Medio	91	23,33	68	17,44
	Alto	76	19,49	318	81,54

La tabla 6 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de líneas de buses antes y después del despliegue del aplicativo móvil. Antes del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados calificaron a la dimensión de líneas de buses con una media de 2,92 y una desviación estándar de 0,85, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Medio”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría “Medio”. En cambio, después del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados evaluaron la dimensión de líneas de buses con una media de 3,93 y una desviación estándar de 0,62, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems, se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 6

Estadística del acceso a la información de las líneas de transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
Líneas de buses	2,92	0,85	Medio	3,93	0,62	Alto
Utiliza con frecuencia el transporte público en la provincia de Tacna. (p1)	3,61	1,02	Medio	3,79	1,01	Alto
Conozco todas las líneas de transporte público existentes en la provincia de Tacna. (p2)	2,68	0,98	Medio	3,93	0,98	Alto
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de qué líneas existen de transporte público en la provincia de Tacna. (p3)	2,47	1,05	Medio	4,08	0,72	Alto

4.1.2. Horarios de servicio

Tanto en la tabla 7, como en la figura 3, se puede apreciar que, del total de encuestados, 36,92% calificaron como “bajo” y 52,05% como “medio” el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil, mientras que después, 81,79% de los encuestados lo calificaron como “alto”.

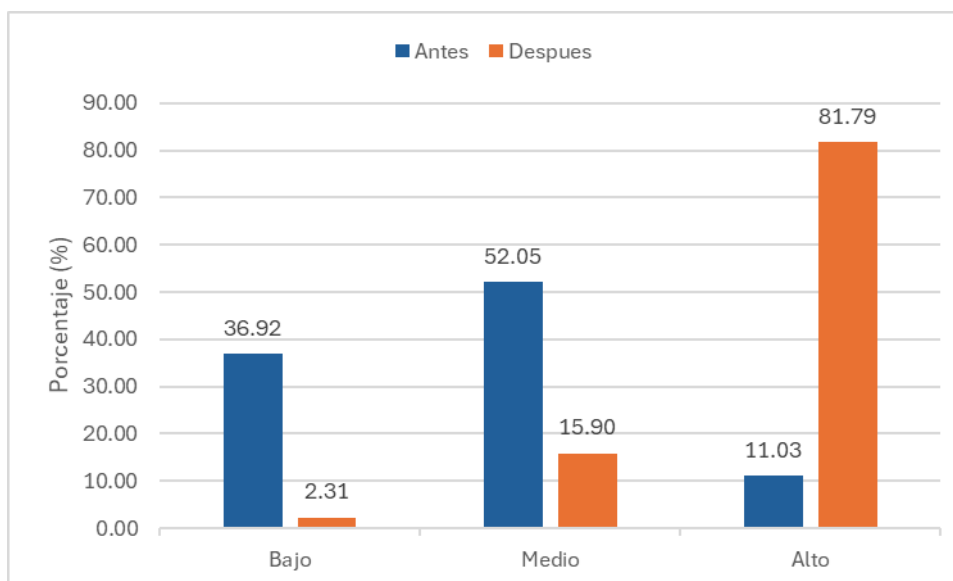
Tabla 7

Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	144	36,92	9	2,31
Medio	203	52,05	62	15,90
Alto	43	11,03	319	81,79
Total	390	100	390	100

Figura 3

Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.



La tabla 8 muestra los resultados de la dimensión de horarios de servicio antes y después del despliegue del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 8

Porcentaje por pregunta del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
Conozco el horario de servicio del transporte público en días normales en la provincia de Tacna. (p4)	Bajo	167	42,82	9	2,31
	Medio	121	31,03	45	11,54
	Alto	102	26,15	336	86,15
Es bueno el nivel de acceso a la información	Bajo	225	57,69	8	2,05

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
acerca de los horarios de servicio del transporte público en la provincia de Tacna. (p5)	Medio	94	24,10	58	14,87
	Alto	71	18,21	324	83,08

La tabla 9 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de horarios de servicio antes y después del despliegue del aplicativo móvil. Antes del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados calificaron a la dimensión de horarios de servicio con una media de 2,61 y una desviación estándar de 0,85, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Medio”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría “Medio. En cambio, después del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados evaluaron la dimensión de horarios de servicio con una media de 4,10 y una desviación estándar de 0,58, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems, se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 9

Estadística del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
Horarios de servicio	2,61	0,85	Medio	4,10	0,58	Alto
Conozco el horario de servicio del transporte público en días normales en la provincia de Tacna. (p4)	2,78	1,07	Medio	4,16	0,79	Alto
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de los horarios de servicio del transporte	2,45	1,03	Medio	4,04	0,69	Alto

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
público en la provincia de Tacna. (p5)						

4.1.3. Tarifa de pago

En la table 10 y figura 4, se puede apreciar que, del total de encuestados, 60,77 % calificaron como “medio” y 22,82 % como “alto” el nivel de acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil, mientras que después, 23,33 % de los encuestados lo calificaron como “medio” y 76,41 % como “alto”.

Tabla 10

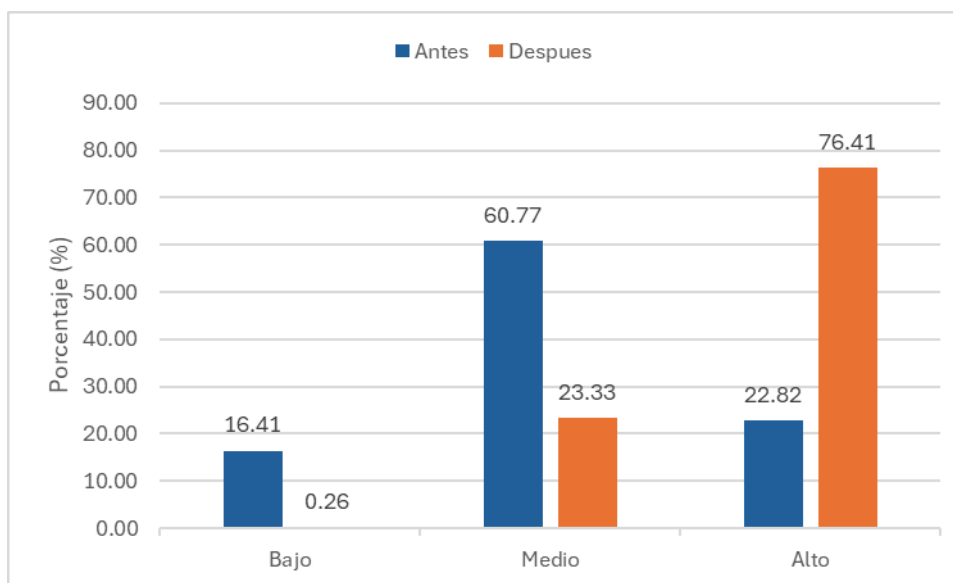
Acceso a la información de lo tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	64	16,41	1	0,26
Medio	237	60,77	91	23,33
Alto	89	22,82	298	76,41
Total	390	100	390	100

La tabla 11 muestra los resultados de la dimensión de tarifa de pago antes y después del despliegue del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Figura 4

Acceso a la información de lo tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

**Tabla 11**

Porcentaje por pregunta del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
Conozco la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna. (p6)	Bajo	82	21,03	2	0,51
	Medio	78	20,00	83	21,28
	Alto	230	58,97	305	78,21
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna. (p7)	Bajo	186	47,69	7	1,79
	Medio	103	26,41	50	12,82
	Alto	101	25,90	333	85,38

La tabla 12 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de tarifa de pago antes y después del despliegue del aplicativo móvil. Antes del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados calificaron a la dimensión de tarifa de pago con una media de 3,08 y una desviación estándar de 0,87, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Medio”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría “Medio”. En cambio, después del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados evaluaron la dimensión de tarifa de pago con una media de 4,10 y una desviación estándar de 0,55, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems, se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 12

Estadística del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
Tarifa de pago	3,08	0,87	Medio	4,10	0,55	Alto
Conozco la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna. (p6)	3,48	1,10	Medio	4,08	0,74	Alto
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna. (p7)	2,68	1,11	Medio	4,11	0,70	Alto

4.1.4. Recorridos

Tanto en la tabla 13, como en la figura 5, se puede apreciar que, del total de encuestados, 31,28 % calificaron como “bajo” y 64,10 % como “medio” el nivel de acceso a la información de los recorridos del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil, mientras que después, 12,31 % de los encuestados lo calificaron como “medio” y 86,41 % como “alto”.

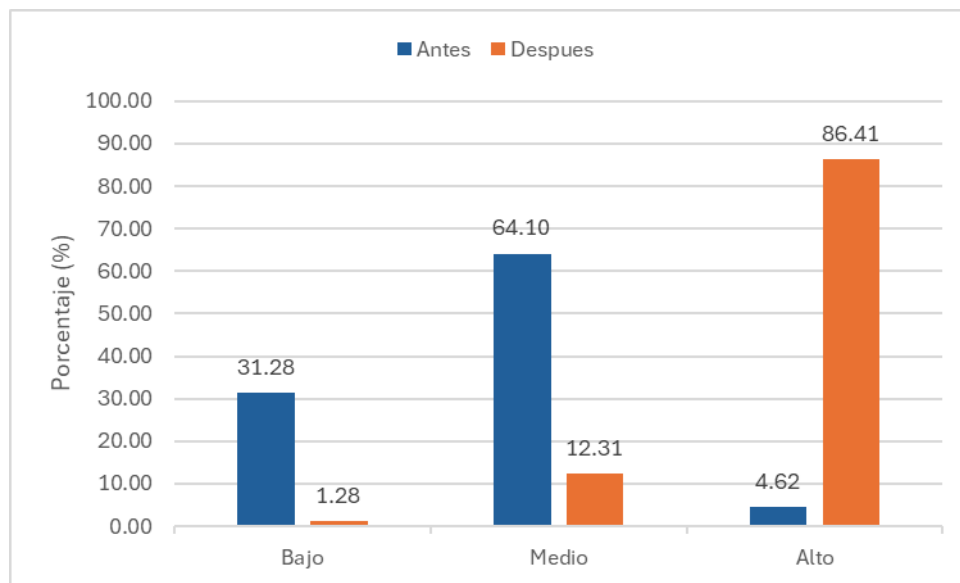
Tabla 13

Acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil.

Categoría	Antes		Después	
	n	%	n	%
Bajo	122	31,28	5	1,28
Medio	250	64,10	48	12,31
Alto	18	4,62	337	86,41
Total	390	100	390	100

Figura 5

Acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil.



La tabla 14 muestra los resultados de la dimensión de recorridos antes y después del despliegue del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 14

Porcentaje por pregunta del acceso a la información de los recorridos del transporte público

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
Conozco el recorrido completo de la línea de transporte público que uso cotidianamente en la provincia de Tacna. (p8)	Bajo	163	41,79	11	2,82
	Medio	99	25,38	26	6,67
	Alto	128	32,82	353	90,51
Conozco el recorrido completo de las demás líneas de transporte público en la provincia de Tacna. (p9)	Bajo	246	63,08	50	12,82
	Medio	103	26,41	102	26,15
	Alto	41	10,51	238	61,03
No he tenido problemas de cualquier índole por desconocer el recorrido de las líneas de transporte público en la provincia de Tacna. (p10)	Bajo	26	6,67	14	3,59
	Medio	255	65,38	82	21,03
	Alto	109	27,95	294	75,38
Me encuentro conforme con la forma actual de conocer los recorridos de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna. (p11)	Bajo	202	51,79	14	3,59
	Medio	140	35,90	41	10,51
	Alto	48	12,31	335	85,90
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca del recorrido que hace cada línea de transporte público en la provincia de Tacna. (p12)	Bajo	261	66,92	4	1,03
	Medio	73	18,72	31	7,95

Ítems	Categoría	Antes		Después	
		n	%	n	%
	Alto	56	14,36 %	355	91,03 %

La tabla 15 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de recorridos antes y después del despliegue del aplicativo móvil. Antes del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados calificaron a la dimensión de recorridos con una media de 2,64 y una desviación estándar de 0,64, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Medio”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican entre las categorías “Bajo” y “Medio”. En cambio, después del despliegue del aplicativo móvil, los encuestados evaluaron la dimensión de recorridos con una media de 4,11 y una desviación estándar de 0,45, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems, se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 15

Estadística del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del aplicativo móvil

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
Recorridos	2,64	0,64	Medio	4,11	0,45	Alto
Conozco el recorrido completo de la línea de transporte público que uso cotidianamente en la provincia de Tacna. (p8)	2,88	1,12	Medio	4,24	0,78	Alto
Conozco el recorrido completo de las demás líneas de transporte público en la provincia de Tacna. (p9)	2,27	0,95	Bajo	3,70	1,02	Alto
No he tenido problemas de cualquier índole por desconocer el recorrido de	3,25	0,71	Medio	3,93	0,79	Alto

Ítems	Antes			Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel	Media	Desviación estándar	Nivel
las líneas de transporte público en la provincia de Tacna. (p10)						
Me encuentro conforme con la forma actual de conocer los recorridos de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna. (p11)	2,49	0,93	Medio	4,29	0,88	Alto
Es bueno el nivel de acceso a la información acerca del recorrido que hace cada línea de transporte público en la provincia de Tacna. (p12)	2,29	1,06	Bajo	4,39	0,69	Alto

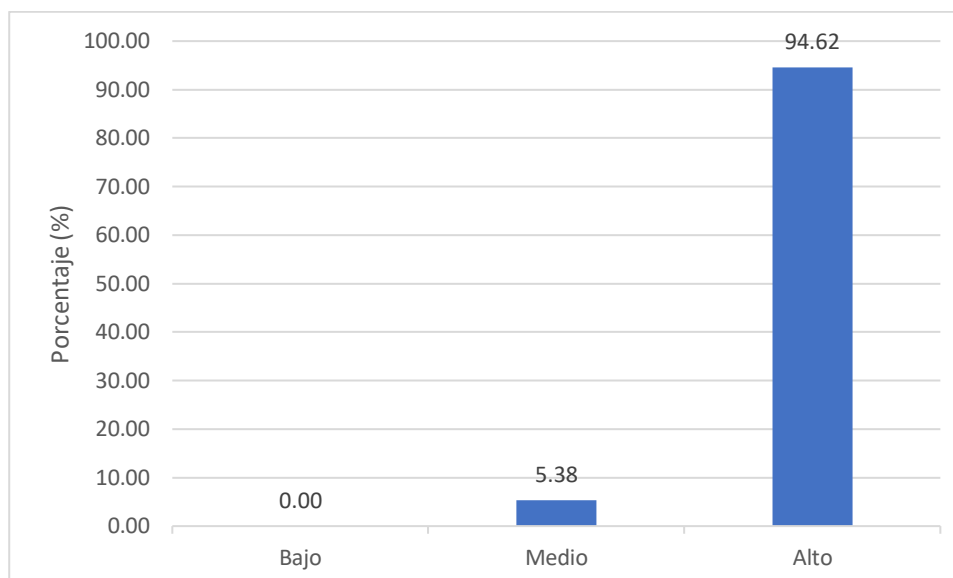
4.2. Resultados del aplicativo móvil

En la tabla 16 y figura 6, se puede apreciar que, del total de encuestados, 94,62 % dieron una calificación alta al aplicativo móvil bajo los atributos de accesibilidad, disponibilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad.

Tabla 16

Resultados del aplicativo móvil

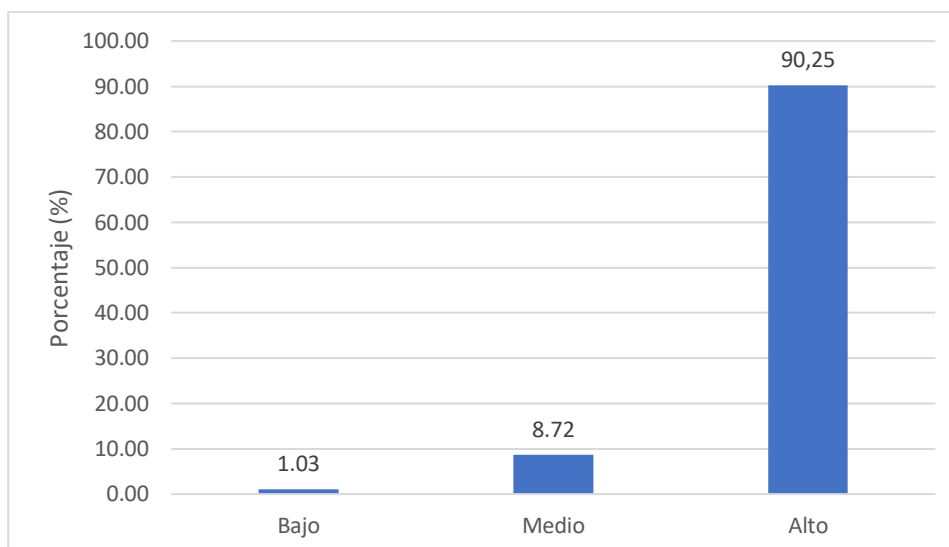
Categoría	n	%
Bajo	0	0,00
Medio	21	5,38
Alto	369	94,62
Total	390	100

Figura 6*Resultados del aplicativo móvil***4.2.1. Accesibilidad**

En la tabla 17 y figura 7, se puede apreciar que, del total de encuestados, 90,25 % calificaron como “alto” la accesibilidad que tiene el aplicativo móvil.

Tabla 17*Accesibilidad del aplicativo móvil*

Categoría	n	%
Bajo	4	1,03
Medio	34	8,72
Alto	352	90,25
Total	390	100

Figura 7*Accesibilidad del aplicativo móvil*

La tabla 18 muestra los resultados de la dimensión de accesibilidad del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 18*Porcentaje por pregunta acerca de la accesibilidad del aplicativo móvil*

Ítems	Categoría	n	%
Es buena la accesibilidad de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público. (p13)	Bajo	4	1,03
	Medio	34	8,72
	Alto	352	90,25

La tabla 19 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de accesibilidad del aplicativo móvil. Los encuestados calificaron a la dimensión de accesibilidad con una media de 4,37 y una desviación estándar de 0,69, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”.

Tabla 19*Estadísticas de la accesibilidad del aplicativo móvil*

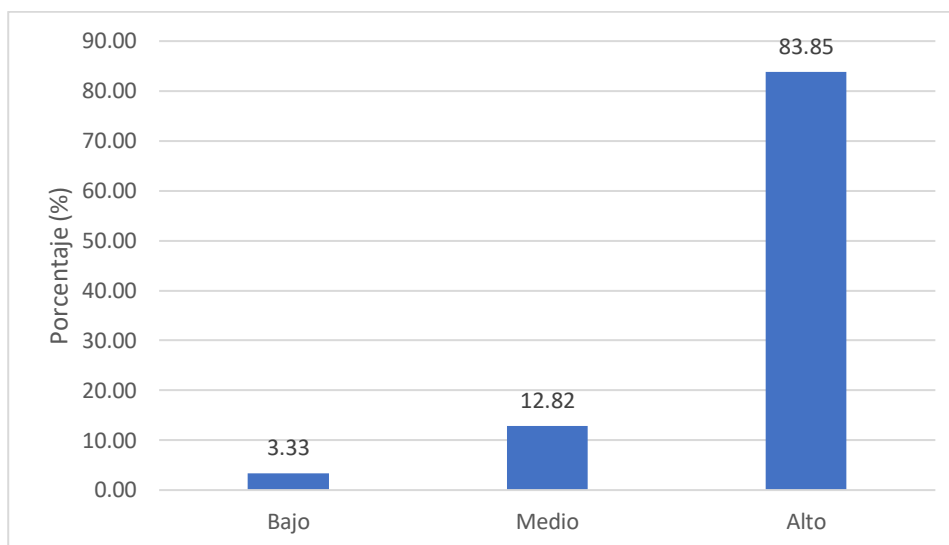
Ítems	Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel
Accesibilidad	4,37	0,69	Alto
Es buena la accesibilidad de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público. (p13)	4,37	0,69	Alto

4.2.2. Eficiencia

En la tabla 20 y figura 8, se puede apreciar que, del total de encuestados, 83,85 % calificaron como “alto” la eficiencia que tiene el aplicativo móvil.

Tabla 20*Eficiencia del aplicativo móvil*

Categoría	n	%
Bajo	13	3,33
Medio	50	12,82
Alto	327	83,85
Total	390	100

Figura 8*Eficiencia del aplicativo móvil*

La tabla 21 muestra los resultados de la dimensión de eficiencia del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 21*Porcentaje por pregunta acerca de la eficiencia del aplicativo móvil*

Ítems	Categoría	n	Porcentaje
El aplicativo móvil Route - Tacna demoró menos de 7 segundos en mostrar el resultado que necesitaba acerca de la información del transporte público. (p14)	Bajo	13	3,33
	Medio	50	12,82
	Alto	327	83,85

La tabla 22 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de eficiencia del aplicativo móvil. Los encuestados calificaron a la dimensión de eficiencia con una media de 4,20 y una desviación estándar de 0,79, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”.

Tabla 22*Estadísticas de la eficiencia del aplicativo móvil*

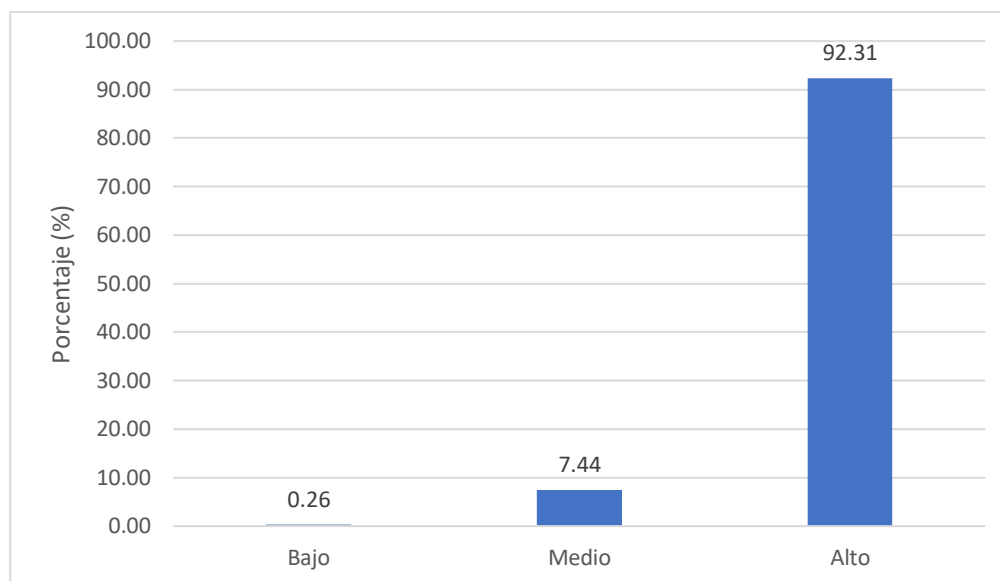
Ítems	Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel
Eficiencia	4,20	0,79	Alto
El aplicativo móvil Route - Tacna demoró menos de 7 segundos en mostrar el resultado que necesitaba acerca de la información del transporte público. (p14)	4,20	0,79	Alto

4.2.3. Usabilidad

Se puede apreciar que, del total de encuestados, 92,31 % calificaron como “alto” el nivel de usabilidad que tiene el aplicativo móvil.

Tabla 23*Usabilidad del aplicativo móvil*

Categoría	n	%
Bajo	1	0,26
Medio	29	7,44
Alto	360	92,31
Total	390	100

Figura 9*Usabilidad del aplicativo móvil*

La tabla 24 muestra los resultados de la dimensión de usabilidad del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 24*Porcentaje por pregunta acerca de la usabilidad del aplicativo móvil*

Ítems	Categoría	n	%
El tiempo de aprendizaje del uso del aplicativo móvil Route - Tacna es menor a 30 minutos. (p15)	Bajo	7	1,79
	Medio	51	13,08
	Alto	332	85,13
El diseño del aplicativo móvil Route - Tacna brinda comodidad en su uso. (p16)	Bajo	3	0,77
	Medio	18	4,62
	Alto	369	94,62

La tabla 25 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de usabilidad del aplicativo móvil. Los encuestados calificaron a la dimensión de usabilidad con una media de 4,42 y una desviación estándar de 0,53, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 25*Estadísticas de la usabilidad del aplicativo móvil*

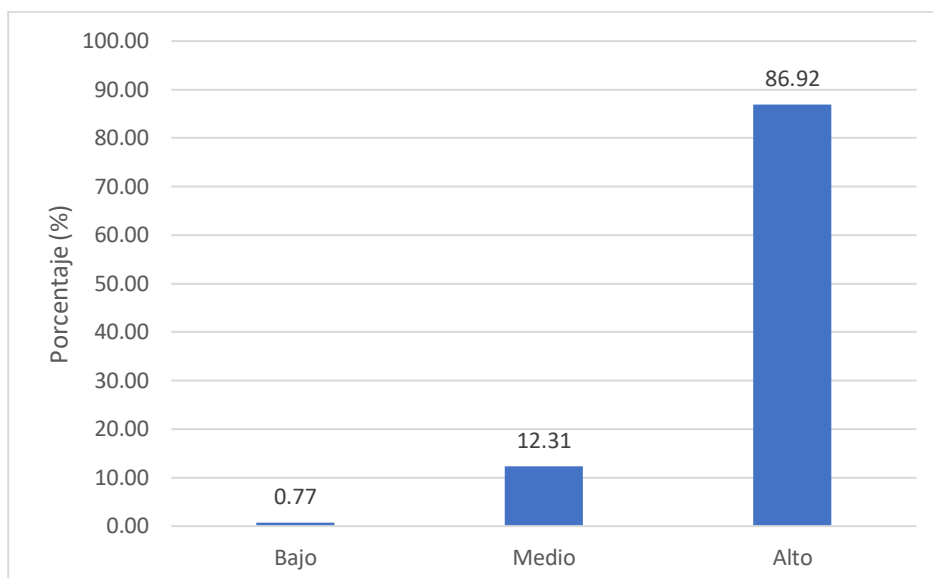
Ítems	Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel
Usabilidad	4,42	0,53	Alto
El tiempo de aprendizaje del uso del aplicativo móvil Route - Tacna es menor a 30 minutos. (p15)	4,33	0,77	Alto
El diseño del aplicativo móvil Route - Tacna brinda comodidad en su uso. (p16)	4,51	0,62	Alto

4.2.4. Disponibilidad

En la tabla 26 y figura 10, se puede apreciar que, del total de encuestados, 86,92% calificaron como “alto” la disponibilidad que tiene el aplicativo móvil.

Tabla 26*Disponibilidad del aplicativo móvil*

Categoría	n	%
Bajo	3	0,77
Medio	48	12,31
Alto	339	86,92
Total	390	100

Figura 10*Disponibilidad del aplicativo móvil*

La tabla 27 muestra los resultados de la dimensión de disponibilidad del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 27*Porcentaje por pregunta acerca de la disponibilidad del aplicativo móvil*

Ítems	Categoría	n	%
Fue posible usar la aplicación móvil Route -Tacna todas las veces que fue requerida para acceder a la información del transporte público. (p17)	Bajo	4	1,03
	Medio	31	7,95
	Alto	355	91,03
Usa con frecuencia el servicio de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público. (p18)	Bajo	8	2,05
	Medio	55	14,10
	Alto	327	83,85

La tabla 22 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de disponibilidad del aplicativo móvil. Los encuestados calificaron a la dimensión de disponibilidad con una media de 4,41 y una desviación estándar de 0,64, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como "Alto". Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría "Alto".

Tabla 28*Estadísticas de la disponibilidad del aplicativo móvil*

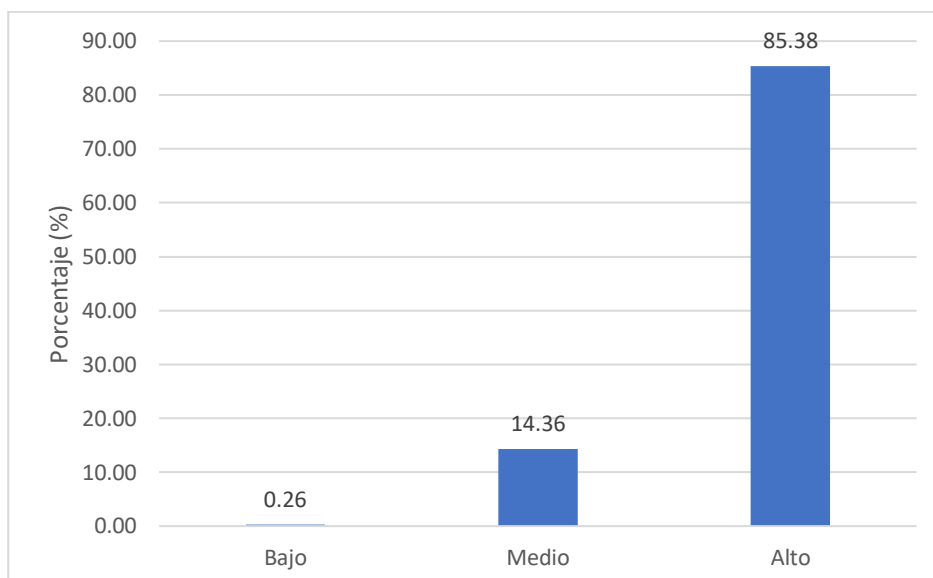
Ítems	Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel
Disponibilidad	4,41	0,64	Alto
Fue posible usar la aplicación móvil Route - Tacna todas las veces que fue requerida para acceder a la información del transporte público. (p17)	4,55	0,68	Alto
Usa con frecuencia el servicio de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público. (p18)	4,26	0,77	Alto

4.2.5. Portabilidad

En la tabla 29 y figura 11, se puede apreciar que, del total de encuestados, 85,38 % calificaron como “alto” la portabilidad que tiene el aplicativo móvil con distintos dispositivos móviles.

Tabla 29*Portabilidad del aplicativo móvil*

Categoría	n	%
Bajo	1	0,26
Medio	56	14,36
Alto	333	85,38
Total	390	100

Figura 11*Portabilidad del aplicativo móvil*

La tabla 30 muestra los resultados de la dimensión de portabilidad del aplicativo móvil, registrando la frecuencia y porcentaje de cada ítem.

Tabla 30*Porcentaje por pregunta acerca de la portabilidad del aplicativo móvil*

Ítems	Categoría	n	%
El aplicativo móvil Route - Tacna mantuvo la elegancia y presentación de su interfaz en su dispositivo móvil. (p19)	Bajo	4	1,03
	Medio	66	16,92
	Alto	320	82,05
La aplicación móvil Route - Tacna ha sido compatible con su smartphone. (p20)	Bajo	4	1,03
	Medio	27	6,92
	Alto	359	92,05

La tabla 31 muestra los resultados estadísticos, como evaluación cuantitativa a través de los descriptivos como media y desviación estándar, de la dimensión de portabilidad del aplicativo móvil. Los encuestados calificaron a la dimensión de usabilidad con una media de 4,30 y una desviación estándar de 0,56, esto quiere decir que los encuestados lo categorizan como “Alto”. Al llevar a cabo el análisis para cada uno de los ítems se determina que los encuestados califican en la categoría “Alto”.

Tabla 31*Estadísticas de la portabilidad del aplicativo móvil*

Ítems	Después		
	Media	Desviación estándar	Nivel
Portabilidad	4,30	0,56	Alto
El aplicativo móvil Route - Tacna mantuvo la elegancia y presentación de su interfaz en su dispositivo móvil. (p19)	4,20	0,75	Alto
La aplicación móvil Route - Tacna ha sido compatible con su smartphone. (p20)	4,40	0,66	Alto

4.3. Contraste de hipótesis

4.3.1. Hipótesis general

El uso de la aplicación móvil mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, poniendo a su disposición la información de este.

a) Hipótesis estadística

H₀: El uso de la aplicación móvil no mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, poniendo a su disposición la información de este.

H₁: El uso de la aplicación móvil mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, poniendo a su disposición la información de este.

μ_A: Puntaje promedio antes del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

μ_D: Puntaje promedio después del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

c) Efectuar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la media antes del despliegue del aplicativo móvil es de 2,78 con una desviación estándar de 0,59, donde N es el tamaño de la muestra. Esta media incrementa a 4,06 después de dicho despliegue, con una desviación estándar de 0,38.

Tabla 32

Estadística descriptiva del acceso la información del transporte público antes y después del aplicativo móvil

Categoría	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Acceso a la información del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	2,78	390	0,59	0,03
Acceso a la información del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	4,06	390	0,38	0,02

d) Comprobación del supuesto de normalidad

Tras visualizar los datos de la tabla 33 y puesto que la muestra es mayor a 50, se tuvo en consideración la prueba de Kolmogorov Smirnov, de igual modo se visualizar que los datos siguen una distribución normal, ya que el p-valor o nivel de significancia es mayor a α (0,05).

Tabla 33

Pruebas de normalidad antes y después del despliegue del aplicativo móvil

Categoría	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	n	Nivel de significación
Acceso a la información del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	0,021	390	0,069
Acceso a la información del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	0,058	390	0,069

e) Estadística de prueba

Dado que los datos siguen una distribución normal, utilizaremos la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

En tabla 34 se aprecia que calculamos el promedio de las diferencias de las 390 respuestas antes y después del despliegue del aplicativo móvil, esto nos da un promedio de 1,287, seguidamente se calcula la desviación estándar muestral, de igual forma, de las diferencias de todas las respuestas antes y después del despliegue, esto nos da una desviación de 0,594. Posteriormente se calculó el valor crítico, donde los grados de libertad es 389 y el nivel de significancia es del 0,05 %. Dado que es una prueba unilateral a la derecha, el valor crítico da un valor de 1,648. Consecutivamente se calculó el estadístico de prueba que nos arroja un valor de 42,771. Por último, ya que se tiene los grados de libertad y el estadístico de prueba, se procede a calcular el p-valor que nos arroja un valor de 0,00.

Tabla 34

Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

	Después del despliegue del aplicativo móvil	Antes del despliegue del aplicativo móvil
Media	4,06	2,78
Varianza	0,15	0,34
Observaciones	390	390
Coeficiente de correlación de Pearson	0,31	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	389	
Estadístico t	42,77	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,65	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	1,97	

f) Decisión de la hipótesis de investigación

Dado que el p-valor (0,00) es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula.

g) Conclusión

A un nivel de significancia del 0,05, se concluye que, el uso de la aplicación móvil mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

4.3.2. Primera hipótesis específica

El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

a) Hipótesis estadística

H₀: El aplicativo móvil no mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

H₁: El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

μ_A: Puntaje promedio antes del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

μ_D: Puntaje promedio después del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

c) Efectuar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Como se puede apreciar en la tabla 35, la media del acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil es de 2,92 con una desviación estándar de 0,85, donde N es el tamaño de la muestra. Esta media incrementa a 3,93 después de dicho despliegue, con una desviación estándar de 0,62.

Tabla 35

Estadística descriptiva del acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

Categoría	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	2,92	390	0,85	0,03
Acceso a la información de las líneas de buses del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	3,93	390	0,62	0,03

d) Comprobación del supuesto de normalidad

Fundamentándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la muestra es mayor a 50, la prueba de normalidad se cumple.

e) Estadística de prueba

Dado que los datos siguen una distribución normal, utilizaremos la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

En la tabla 36, calculamos el promedio de las diferencias de las 390 respuestas antes y después del despliegue del aplicativo móvil, esto nos da un promedio de 1,013, seguidamente se calcula la desviación estándar muestral, de igual forma, de las diferencias de todas las respuestas antes y después del despliegue, esto nos da una desviación de 0,657. Posteriormente se calculó el valor crítico, donde los grados de libertad es 389 y el nivel de significancia es del 0,05%. Dado que es una prueba unilateral a la derecha, el valor crítico da un valor de 1,648. Consecutivamente se calculó el estadístico de prueba que nos arroja un valor de 30,431. Por último, ya que se tiene

los grados de libertad y el estadístico de prueba, se procede a calcular el p-valor que nos arroja un valor de 0,00.

Tabla 36

Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de las líneas de buses del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

	Después del despliegue del aplicativo móvil	Antes del despliegue del aplicativo móvil
Media	3,93	2,92
Varianza	0,38	0,43
Observaciones	390	390
Coeficiente de correlación de Pearson	0,47	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	389	
Estadístico t	30,43	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,65	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	1,97	

f) Decisión de la hipótesis de investigación

Dado que el p-valor (0,00) es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula.

g) Conclusión

A un nivel de significancia del 0,05, se concluye que, el aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

4.3.3. Segunda hipótesis específica

El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad

de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

a) Hipótesis estadística

H₀: El aplicativo móvil no mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

H₁: El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

μ_A: Puntaje promedio antes del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

μ_D: Puntaje promedio después del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

c) Efectuar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Como se puede apreciar en la tabla 37, la media del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil es de 2,61 con una desviación estándar de 0,85, donde N es el tamaño de la muestra. Esta media incrementa a 4,10 después de dicho despliegue, con una desviación estándar de 0,58.

Tabla 37

Estadística descriptiva del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

Categoría	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	2,61	390	0,85	0,04
Acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	4,10	390	0,58	0,03

d) Comprobación del supuesto de normalidad

Fundamentándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la muestra es mayor a 50, la prueba de normalidad se cumple.

e) Estadística de prueba

Dado que los datos siguen una distribución normal, utilizaremos la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

Calculamos el promedio de las diferencias de las 390 respuestas antes y después del despliegue del aplicativo móvil, esto nos da un promedio de 1,488, seguidamente se calcula la desviación estándar muestral, de igual forma, de las diferencias de todas las respuestas antes y después del despliegue, esto nos da una desviación de 0,963. Posteriormente se calculó el valor crítico, donde los grados de libertad es 389 y el nivel de significancia es del 0,05 %. Dado que es una prueba unilateral a la derecha, el valor crítico da un valor de 1,648. Consecutivamente se calculó el estadístico de prueba que nos arroja un valor de 30,505. Por último, ya que se tiene los grados de libertad y el estadístico de prueba, se procede a calcular el p-valor que nos arroja un valor de 0,00.

Tabla 38

Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de los horarios de servicio del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

	Después del despliegue del aplicativo móvil	Antes del despliegue del aplicativo móvil
Media	4,10	2,61
Varianza	0,34	0,73
Observaciones	390	390
Coeficiente de correlación de Pearson	0,14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	389	
Estadístico t	30,51	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,65	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	1,97	

f) Decisión de la hipótesis de investigación

Dado que el p-valor (0,00) es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula.

g) Conclusión

A un nivel de significancia del 0,05, se concluye que, el aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

4.3.4. Tercera hipótesis específica

El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

a) Hipótesis estadística

H₀: El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

H₁: El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

μ_A: Puntaje promedio antes del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

μ_D: Puntaje promedio después del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

c) Efectuar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Como se puede apreciar en la tabla 39, la media del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil es de 3,08 con una desviación estándar de 0,87, donde N es el tamaño de la muestra. Esta media incrementa a 4,11 después de dicho despliegue, con una desviación estándar de 0,53.

Tabla 39

Estadística descriptiva del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

Categoría	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	3,08	390	0,87	0,04
Acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	4,11	390	0,53	0,03

d) Comprobación del supuesto de normalidad

Fundamentándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la muestra es mayor a 50, la prueba de normalidad se cumple.

e) Estadística de prueba

Dado que los datos siguen una distribución normal, utilizaremos la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

En la table 40, calculamos el promedio de las diferencias de las 390 respuestas antes y después del despliegue del aplicativo móvil, esto nos da un promedio de 1,036, seguidamente se calcula la desviación estándar muestral, de igual forma, de las diferencias de todas las respuestas antes y después del despliegue, esto nos da una desviación de 0,852. Posteriormente se calculó el valor crítico, donde los grados de libertad es 389 y el nivel de significancia es del 0,05 %. Dado que es una prueba unilateral a la derecha, el valor critico da un valor de 1,648. Consecutivamente se calculó el estadístico de prueba que nos arroja un valor de 23,984. Por último, ya que se tiene los grados de libertad y el estadístico de prueba, se procede a calcular el p-valor que nos arroja un valor de 0,00.

Tabla 40

Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de la tarifa de pago del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

	Después del despliegue del aplicativo móvil	Antes del despliegue del aplicativo móvil
Media	4,11	3,08
Varianza	0,28	0,76
Observaciones	390	390
Coeficiente de correlación de Pearson	0,34	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	389	
Estadístico t	23,98	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,65	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	1,97	

f) Decisión de la hipótesis de investigación

Dado que el p-valor (0,00) es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula.

g) Conclusión

A un nivel de significancia del 0,05, se concluye que, el aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

4.3.5. Cuarta hipótesis específica

El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

a) Hipótesis estadística

H₀: El aplicativo móvil no mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

H₁: El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

μ_A: Puntaje promedio antes del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

μ_D: Puntaje promedio después del despliegue del aplicativo móvil para mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna.

$$H_0: \mu_D \leq \mu_A$$

$$H_1: \mu_D > \mu_A$$

b) Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

c) Efectuar el análisis exploratorio de datos y descriptivo

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la media del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil es de 2,64 con una desviación estándar de 0,64, donde N es el tamaño de la muestra. Esta media incrementa a 4,11 después de dicho despliegue, con una desviación estándar de 0,45.

Tabla 41

Estadística descriptiva del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

Categoría	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Acceso a la información de los recorridos del transporte público antes del despliegue del aplicativo móvil	2,64	390	0,64	0,03
Acceso a la información de los recorridos del transporte público después del despliegue del aplicativo móvil	4,11	390	0,45	0,02

d) Comprobación del supuesto de normalidad

Fundamentándose en el teorema del límite central, dado que el tamaño de la muestra es mayor a 50, la prueba de normalidad se cumple.

e) Estadística de prueba

Dado que los datos siguen una distribución normal, utilizaremos la prueba paramétrica T-Student con la que se realiza la prueba de muestras emparejadas, de los datos obtenidos de las encuestas realizadas antes y después del despliegue del aplicativo móvil.

En la tabla 42, calculamos el promedio de las diferencias de las 390 respuestas antes y después del despliegue del aplicativo móvil, esto nos da un promedio de 1,472, seguidamente se calcula la desviación estándar muestral, de igual forma, de las diferencias de todas las respuestas antes y después del despliegue, esto nos da una desviación de 0,723. Posteriormente se calculó el valor crítico, donde los grados de libertad es 389 y el nivel de significancia es del 0,05 %. Dado que es una prueba unilateral a la derecha, el valor crítico da un valor de 1,648. Consecutivamente se calculó el estadístico de prueba que nos arroja un valor de 40,174. Por último, ya que se tiene los grados de libertad y el estadístico de prueba, se procede a calcular el p-valor que nos arroja un valor de 0,00.

Tabla 42

Pruebas t-Student de muestras emparejadas del acceso a la información de los recorridos del transporte público antes y después del despliegue del aplicativo móvil

	Después del despliegue del aplicativo móvil	Antes del despliegue del aplicativo móvil
Media	4,11	2,64
Varianza	0,20	0,40
Observaciones	390	390
Coeficiente de correlación de Pearson	0,15	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	389	
Estadístico t	40,17	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,65	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	1,97	

f) Decisión de la hipótesis de investigación

Dado que el p-valor (0,00) es menor que el nivel de significancia, se rechaza la hipótesis nula.

g) Conclusión

A un nivel de significancia del 0,05, se concluye que, el aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Hallar una solución al problema del transporte público no es una tarea sencilla, la congestión vehicular crece cada día más y el tiempo invertido en trasladarse crece con la misma rapidez, según cifras del Banco Mundial (2020) alrededor del 55 % de la población en el mundo vive en las ciudades y se piensa que para el 2050 ésta se duplicará, camino al 2030 el 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas. En la actualidad, las grandes mayorías siguen usando este servicio, según la encuesta realizada posterior al despliegue del aplicativo móvil, son 64,62 % los que utilizan todos o casi todos los días el transporte público, sin contar el tiempo que transcurra durante su recorrido.

Para el desarrollo de este aplicativo móvil, denominado “Route Tacna”, se utilizó el IDE Android Studio, permitiéndome realizar la aplicación para Android, con Java como lenguaje de programación, también se utilizó Firebase Realtime Database que es una base de datos NoSQL alojada en la nube y como metodología de desarrollo de software utilizó RUP.

Coincidimos con Jaramillo (2018) en que emplear una metodología ágil hubiese simplificado el desarrollo del proyecto por tener tiempo y recursos humanos limitados. Sin embargo, dicho autor llega a la conclusión que gracias a la metodología Mobile-D se lograron llevar a cabo los objetivos de la aplicación, las cuales eran mostrar información general de cada línea de bus que hay en la ciudad de Ambato e indicar al usuario cual es la mejor ruta para que pueda llegar a su destino utilizando el transporte público. Discrepo en que la metodología Mobile-D haya sido vital para lograr dichos objetivos, ya que para desarrollar “Route Tacna” se empleó la metodología tradicional (o en cascada) RUP, lográndose los mismos objetivos.

Relacionado a Correa (2018), ambos proyectos guardan similitudes en la situación previa y el resultado final. Para dicho autor, el contexto previo a su aplicativo móvil era la poca información a los ciudadanos, ya que no conocían los recorridos y el uso del smartphone iba en aumento. Esta situación es la misma en nuestro caso, la evidencia se encuentra en las respuestas obtenidas en la encuesta previa al despliegue del aplicativo. Correa concluye puntualizando que el uso del aplicativo móvil ha generado un aumento en el uso de los medios de transporte público y el hecho de acceder a toda la información le ha permitido al ciudadano planear sus

desplazamientos, es similar la situación reflejada en las respuestas en la segunda encuesta, luego del despliegue de “Route Tacna” en la población muestra.

Equiparablemente, Rojas et al. (2017) presenta el sistema llamado QBUS, como un recurso que permite ubicar las rutas que circulan por Quito, no llevaron a cabo la sugerencia de buses con trasbordo, dejando dicho objetivo para un proyecto futuro, diferenciándose de nuestro aplicativo que sí logramos rutas con trasbordo (dos buses) desarrollando un algoritmo que brinda diversas opciones a elección.

Tanto Jaramillo (2018) como Carrera (2020) llegaron a la conclusión en sus investigaciones que gracias a la API de Google Maps, se lograron implementar funcionalidades de georreferencia y diseñar los recorridos en sus aplicativos. A diferencia de “Route Tacna”, que las rutas se dibujan mediante polilíneas, ya que graficar todo el recorrido con dicha API, presentaría un inconveniente porque no todas las calles se encuentran actualizadas, además de suponer un mayor costo para el proyecto por la gran cantidad de solicitudes que se realizarían.

Además, Carrera (2020) presenta una aplicación móvil para determinar la ruta más eficiente de transporte público para llegar a un punto destino, como un recurso para combatir la falta de dicha información en Trujillo. Este investigador no logró implementar un diseño de orientación (flechas) para el recorrido de las líneas de transporte público y tampoco indicar en que parte el usuario se tendrá que subir o bajar de dicho bus recomendado, diferenciándose de nuestro aplicativo que sí logramos mostrar al usuario en que sentido se dirige el bus en los recorridos de todas las líneas de transporte público y también se le muestra al usuario en que punto del recorrido se tendrá que subir y bajar de la línea recomendada, todo esto mediante el uso de flechas en el mismo mapa.

A propósito de Machicao (2018), en modo general los objetivos y resultados de los aplicativos son similares, no obstante, nos diferenciamos de esta investigación, ya que él utilizó una base de datos MySQL y SQLite para evitar innecesarios tiempos de espera al depender menos del servidor, a diferencia de nuestro proyecto en el que utilizamos Firebase Realtime Database que es una base de datos NoSQL en tiempo real. Sin embargo, concuerdo al mencionar que es mejor utilizar una metodología ágil para los proyectos pequeños por lo que no es necesario documentar exhaustivamente.

Ahora bien, en la etapa de contrastación sobre la encuesta previa y posterior al despliegue de Route Tacna, las Hipótesis Específicas planteadas quedan confirmadas en el sentido de que la utilización del aplicativo móvil ha contribuido en incrementar el nivel de acceso a la información en los siguientes porcentajes:

- Líneas de transporte público existentes (hipótesis específica 1): En la encuesta previa solamente el 19,49 % de los encuestados consideraban que el nivel de acceso a la información acerca de las líneas de transporte público existente era bueno, en la encuesta posterior al despliegue del aplicativo, el porcentaje se elevó a 81,54 %.
- Horarios de servicio de las líneas de transporte público (hipótesis específica 2): En la encuesta previa solamente el 18,21 % de los encuestados consideraban que el nivel de acceso a la información acerca de horario de servicio del transporte público era bueno, en la encuesta posterior al despliegue del aplicativo, el porcentaje se elevó a 83,08 %.
- Tarifas de pago (hipótesis específica 3): En la encuesta previa solamente el 25,90 % consideraba que el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público era bueno, en la encuesta posterior al despliegue del aplicativo, el porcentaje se elevó a 85,38 %.
- Recorridos (hipótesis específica 4): En la encuesta previa solamente el 14,36 % de los encuestados consideraba que el nivel de acceso a la información acerca de los recorridos del transporte público era bueno, en la encuesta posterior al despliegue del aplicativo, el porcentaje se elevó a 91,03 %.

CONCLUSIONES

Con relación al objetivo general, se ha establecido que el desarrollo del Aplicativo móvil "Route – Tacna" permitió mejorar el conocimiento y nivel de acceso a la información del transporte público en la población – muestra, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android, lo que se comprueba con la media general de los resultados de las encuestas, pasando de 2,78 a 4,06. Además, por el rechazo de la hipótesis nula en la contratación de hipótesis, siendo el p-valor (0,00) menor al nivel de significación (0,05).

Con relación al objetivo específico 1, se ha establecido que el desarrollo del Aplicativo móvil "Route – Tacna" permitió que la población – muestra, aumente su conocimiento sobre la cantidad de líneas de transporte público existentes en nuestra ciudad, lo que se comprueba con la media general de los resultados de las encuestas pasando de una media general de 2,92 a 3,93 y por el rechazo de la hipótesis nula en la contratación de hipótesis, siendo el p-valor (0,00) menor al nivel de significación (0,05), poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android. Facilitando así su desplazamiento, reflejado en el resultado comparativo de la pregunta dos de un 2,68 de media a un 3,93 y la pregunta tres de un 2,47 de media a un 4,08 de la encuesta previa y posterior al despliegue del aplicativo móvil, demostrando la mejora en el nivel de acceso a la información con respecto a líneas de transporte. Este mayor conocimiento de las posibilidades de transporte público permitió que la frecuencia en el uso de las líneas vaya gradualmente incrementándose, evidenciándose en el resultado comparativo a la pregunta uno de 3,61 de media a un 3,79, este conocimiento les permite, a su vez, que puedan planear sus traslados utilizando el transporte público, con el consiguiente ahorro de dinero.

Con relación al objetivo específico 2, se ha establecido que el uso de la información disponible en el aplicativo móvil incrementó el conocimiento que tiene la población - muestra, con relación a los horarios de servicio de las diferentes líneas de transporte público, lo que se comprueba con la media general de los resultados de las encuestas pasando de una media general de 2,61 a 4,10 y por el rechazo de la hipótesis nula en

la contratación de hipótesis, siendo el p-valor (0,00) menor al nivel de significación (0,05), reflejándose además en el resultado comparativo de la pregunta cuatro de un 2,78 de media a un 4,16 y la pregunta cinco de un 2,45 de media a un 4,04, previo y posterior al uso de aplicativo móvil, demostrando la mejora en el nivel de acceso a la información con respecto a los horarios, al haberse puesto a disposición de los usuarios dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android. El conocimiento de esta información permite adoptar medidas de previsión respecto a la hora de salida de su hogar y sobre todo hasta que hora puede disponer del transporte urbano.

Con relación al objetivo específico 3, se ha establecido que el resultado comparativo entre las preguntas seis de un 3,48 de media a un 4,08 y la pregunta siete de un 2,68 de media a un 4,11 de la encuesta previa y la posterior al despliegue del aplicativo móvil, permite llegar a la conclusión que la información contenida en dicho aplicativo respecto a las tarifas, ha incrementado muy significativamente el conocimiento de la población acerca de esta, pasando de una media general de 3,08 a 4,10 y por el rechazo de la hipótesis nula en la contratación de hipótesis, siendo el p-valor (0,00) menor al nivel de significación (0,05). Demostrando también la mejora en el nivel de acceso a la información de este punto, al haberse puesto a disposición de los usuarios dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android. Si bien es cierto, las personas que cotidianamente usan transporte público ya tenían un conocimiento de las tarifas existentes, se debe de considerar que Tacna recibe visitas de nacionales y extranjeros en gran cantidad, en consecuencia, el disponer de esta información en su celular o Tablet permite las previsiones económicas necesarias.

Con relación al objetivo específico 4, se ha establecido que una de las principales causas por las cuales los usuarios regulares y usuarios visitantes de las líneas de transporte público, enfrentaban diversos problemas para llegar a sus destinos, es el desconocimiento del recorrido completo de las líneas que utilizan normalmente, inclusive la principal causa del uso de otros transportes más costosos (taxis) es el desconocimiento y el bajo nivel de acceso a la información sobre el transporte público. Esta mejora en la media general de 2,64 a 4,11, en el acceso a la información del recorrido sobre las líneas de transporte que logró el aplicativo móvil poniendo a libre

disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android, se muestra reflejado en el resultado comparativo de la pregunta ocho de un 2,88 de media a un 4,24, la pregunta nueve de un 2,27 de media a un 3,70, la pregunta once de un 2,49 de media a un 4,29 y la pregunta doce de un 2,29 de media a un 4,39 de las encuestas tanto de la previa como de la posterior al despliegue del aplicativo. Por lo anteriormente descrito y por el rechazo de la hipótesis nula en la contratación de hipótesis, siendo el p-valor (0,00) menor al nivel de significación (0,05), se demuestra dicha mejora en el acceso a la información. La disminución de problemas por desconocimiento del recorrido de las líneas se refleja en el resultado comparativo de la pregunta diez de un 3,25 de media a un 3,93 del mismo tipo de encuesta.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la continuación de la investigación a nivel web para mejorar la administración de la información de las líneas de buses del transporte público.

Se recomienda implementar el itinerario de los buses en cada paradero con el fin de mejorar aún más el nivel de acceso a la información.

Se recomienda implementar una función que indique al usuario la cantidad total a pagar en función a la cantidad y tipo de pasajeros, y si deben de tomar uno o dos buses.

Se recomienda implementar la geolocalización de los buses para que el usuario pueda visualizar en que parte del recorrido se encuentra cada bus de cada línea de transporte público.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abalit Technologies. (2021). “Desarrollo de apps en FlutterFire”. *abalit.org*. (<https://www.abalit.org/flutterfire>).
- Aguirre, Juan, Benjamín Idrovo, y Renán Ramírez. (2018). *Análisis y diseño de acumulación de costos para la fijación de tarifas en el transporte público en bus del ecuador. caso: tarifa de bus urbano en la ciudad de cuenca*.
- Aguirre, Santiago. (2020). *JSON - Vol, 1: Primeros pasos - Sintaxis - Tipos de datos*. primera ed. Buenos Aires.
- Alegre, Mariana, y Gonzalo Alarcón. (2016). “Transporte Urbano: ¿Cómo resolver la movilidad en Lima y Callao?” *Consortio de investigación económica y social*.
- Alicia, Ángel. (2018). *Curso de Programación y Análisis de Software*. Tercera Edición.
- AMC College. (2018). *Apps Development Android Studio*. Sabah: Advanced Business Systems Consultants.
- Android Developers. (2023). “Dialogs”. (<https://developer.android.com/develop/ui/views/components/dialogs?hl=es-419#:~:text=A%20dialog%20is%20a%20small,action%20before%20they%20can%20proceed.>).
- Banco Mundial. (2020). “Desarrollo urbano”. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>.
- Barquín, Rafael, y Miguel Muñoz. (2019). “Los servicios de cercanías en Madrid y Barcelona. Una visión histórica”. *Historia Contemporánea* (59):91–125. doi: 10,1387/hc,18765.
- Beneyto, Raquel. (2022). “La importancia del transporte público en las ciudades”. *Imbric*. Recuperado (<https://www.imbric.com/la-importancia-del-transporte-publico-en-las-ciudades/#:~:text=El%20transporte%20p%C3%ABlico%20incluye%20diversos,la%20mayor%20parte%20de%20desplazamientos>).
- Bouso, Raquel. (2015). “Desarrollo De Una App De Servicios Relacionados Con Los Transportes Públicos Para Ciudades Inteligentes”.

- Bracero, Mauricio. (2022). "Línea de Transporte". *Diccionario Jurídico Ley del Derecho*.
- Buonomo, Tommy. (2023). "Pager Dots Indicator". *Github*.
- Caicedo, Rosybel. (2016). "Variables, Dimensiones e Indicadores". *SaberMetodología*.
(<https://sabermetodologia.wordpress.com/2016/02/08/variables-dimensiones-e-indicadores/>).
- Calero, Coral, y Mario Piattini. (2010). *Calidad del producto y proceso software*.
- Carrera, Luiggi. (2020). "Aplicación móvil en la determinación de las rutas más eficientes de transporte público de la ciudad de Trujillo".
- Castellote, Marina. (2017). "Desarrollo de una aplicación Android de apuestas utilizando Firebase para la sincronización de datos".
- Comisión Ambiental de la Megalópolis. (2018). "¿Qué son los sistemas integrados de transporte?" *Gobierno de México*.
(<https://www.gob.mx/comisionambiental/es/articulos/que-son-los-sistemas-integrados-de-transporte?idiom=es#:~:text=Un Sistema Integrado de Transporte,desplazar con altos estándares de>).
- Correa, Ángel Anibal. (2018). "Desarrollo De Una Aplicación Movil En Sistema Operativo Android Para Usuarios Que Utilicen El Sistema De Transporte Público En La Ciudad De Guayaquil."
- Cuello, Javier, y José Vittone. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Primera ed.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2007). *Glosario de Términos Encuesta de Transporte Urbano de Pasajeros*.
- Dheerendra, Nits. (2023). "Java Methods". *Geeks for Geeks*. Recuperado (<https://www.geeksforgeeks.org/methods-in-java/>).
- Diario de Transporte. (2021). "Las 6 ventajas de utilizar el transporte público, según Atuc". *diariodetransporte*.
(<https://www.diariodetransporte.com/articulo/asociaciones/las-6-ventajas-de-utilizar-el-transporte-publico-segun-atuc/20210924130006059879.html>).
- Díaz, Redmon Bryan. (2019). "Implementación de un aplicativo Mobile para georreferenciar a las empresas legales de transporte Comas y Los Olivos".

- Editorial Universitaria Ramón Areces. 2017. "El transporte: concepto, características, funciones y clases de transportes". *TRANSPORTES TURÍSTICOS*.
- Facua Andalucía. (2007). "El Transporte Público". *FACUA Andalucía*.
- Garaychoa, Octavio, y Eduardo Ticona. (2015). "Rutas de transporte público y situación de la tuberculosis en Lima, Perú". *rev peru med salud publica* 32(1):93–97.
- García, María. (2014). "Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social". *Revista Bitácora Urbano Territorial*.
- García, María Emilia. (2014). "Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social". *Bitacora24* 24(1):35–200.
- Gironés, Jesús, y Jaime Lloret. (2022). *El gran libro de Android*. 9ed ed.
- Gitau, Antony. (2021). "How to Implement the Android LifeCycle Callback Methods". *Section*.
- Gómez, Carolina. (2019). "Sólo la mitad de los madrileños considera que el transporte público le permite llegar rápido a su destino". *Cadena SER*. (https://cadenaser.com/emisora/2019/03/19/radio_madrid/1553023826_170397.html).
- Google. (2022a). "Biblioteca de utilidades del SDK de Maps para Android". *Maps SDK for Android*. Recuperado (<https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/utility?hl=es-41>).
- Google. (2022b). "Crea apps de reconocimiento de la ubicación". *Información acerca de la ubicación del usuario*. Recuperado (<https://developer.android.com/training/location?hl=es-419>).
- Google. (2022c). "Documentación de Firebase". <https://firebase.google.com/docs>.
- Google. (2023^a). "Documentación de Firebase". *Cloud Functions*. (<https://firebase.google.com/docs/functions?hl=es-419>).
- Google. (2023b). "Documentación de Firebase". *Realtime Database*. (<https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>).
- Google. 2023c. "Glosario de terminología de Google Transit". *Google Transit*.

- Google Developers. (2023a). "Maps SDK for Android". *Descripción general del SDK de Maps para Android*.
- Google Developers. (2023b). "Mobile Ads SDK (Android)". *AdMob*.
- Griffith, Chris. (2017). *Mobile App Development with Ionic, Revised Edition: Cross-Platform Apps with Ionic, Angular, and Cordova*. primera ed. editado por M. Foley. O'Reilly Media.
- Guimerá, Aristides. (2018). *Iniciación a Android en Kotlin. Casos prácticos*. Primera ed. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Hébuterne, Sylvain. (2018). *Desarrolle una aplicación Android Programacion en Java con Android Studio*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). "Concepto seleccionado: Transporte regular interurbano por autobús". *Instituto Nacional de Estadística*.
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2018). "Sugerencias para utilizar y mejorar el transporte público". *istas*.
- IUS 360. (2019). "El transporte público urbano: ¿Qué derechos y obligaciones me corresponden como usuario? ¿Ante qué autoridades puedo exigir mis derechos?" *ius360*.
- Jaramillo, Edison. (2018). "Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas para el gobierno autónomo descentralizado municipalidad de Ambato".
- Jet Brains. (2023). "SDKs". *IntelliJ IDEA*. Recuperado (<https://www.jetbrains.com/help/idea/sdk.html>).
- Jimenez, Hugo. (2011). *Manual Transporte Publico*. Vol. 369. Tercera ed. San José.
- Karumi. (2021). "Dexter". Recuperado (<https://github.com/Karumi/Dexter>).
- Kumar, Ashok. (2018). *Mastering Firebase for Android Development: Build real-time, scalable, and cloud-enabled Android apps with Firebase*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- León, Mónica, y Viviana Carriel. (2021). "Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el cantón Azogues". *ConcienciaDigital* 4(1,2):489–515. doi: 10.33262/concienciadigital.v4i1,2,1738.

- Lozano, Víctor. (2023). "Transporte urbano es un factor de eficiencia económica". *El peruano*, octubre 16.
- Luján, José. (2019). *Desarrollo de aplicaciones Android con Android Studio: Conoce Android Studio*. RC Libros.
- Machicao, David. (2018). "Desarrollo de una aplicación móvil para consultas de rutas del transporte público en la ciudad del Cusco".
- Mancomunidad Comarca de Pamplona. (2020). "Ventajas del transporte urbano". *MPC*. Recuperado (<https://www.mcp.es/transporte/habitos-responsables/ventajas-del-transporte-urbano>).
- Manzano, Julián, y Steven Osorio. (2020). "Software de geolocalización para transporte público (sofgps-tp)".
- Marcella, Rita, y Graeme Baxter. (1999). "The Information Needs and The Information Seeking Behaviour of a National Sample of The Population in The United Kingdom, With Special Reference To Needs Related To Citizenship". *Journal of Documentation* 55(2):159–83.
- Mendoza, Milagros. (2009). "Servicio de transporte terrestre de pasajeros ¿Servicio Público?" *Revista de Derecho Administrativo*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y Ministerio de Ambiente. (2019). *Acciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la mitigación frente al cambio climático al 2030*.
- Mishra R. (2020). "MVP (Model View Presenter) Architecture Pattern in Android with Example". *GeeksforGeeks*. Recuperado (<https://www.geeksforgeeks.org/mvp-model-view-presenter-architecture-pattern-in-android-with-example/>).
- Mishra, Rishu. (2023). "Fragment Lifecycle in Android". *Geeks for Geeks*. Recuperado (<https://www.geeksforgeeks.org/fragment-lifecycle-in-android/>).
- Mobile Marketing Association. (2011). *Libro Blanco de apps / Guía de apps móviles 2011*.
- Moliner, Angel, y Luis Sánchez. (1997). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*. Vol. 1ra edición. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- Montero, Roberto. (2022). *Android Desarrollo de aplicaciones*. Ediciones de la U.

- Moroney, Laurence. (2017). *The Definitive Guide to Firebase: Build Android Apps on Google's Mobile Platform*. Seattle: Apress.
- Moscariello. (2017). "Técnica de Procesamiento y Análisis de Datos". Recuperado (<https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/elaboracion-del-ante-proyecto/capitulo-iii-marco-metodologico-de-la-investigacion/3-6-tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>).
- Motos, Gloria. (2019). *Análisis de indicadores de movilidad urbana sostenible*.
- Mundó, Josefina. (2002). "El Transporte Colectivo Urbano: Aplicación del Enfoque de Sistemas para un mejor Servicio". *Fermentum*.
- Municipalidad Provincial de Tacna. (2015). "Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2015-2025". Tacna.
- Navarro, Ricardo. (2017). "Entrevista Ricardo Navarro, Gerente de Transporte de la Municipalidad Provincial de Tacna [Entrevista]". *Radio Uno*. Recuperado (<https://www.facebook.com/radiouno.pe/videos/1204552099610506>).
- Núñez, Carolina. (2019). "Desarrollo del transporte urbano y su incidencia en el posicionamiento de la empresa de transportes El Cortijo S . A . en la Provincia de Trujillo , año 2019". Universidad Nacional de Trujillo.
- Paz, Elthon. (2016). "Sistema Web Móvil De Rutas Para Mejorar La Difusión Del Recorrido De Las Empresas De Transporte Público Urbano De La Ciudad De Trujillo Año 2016".
- Piattini, Mario. (2018). *Calidad de Sistemas de Información*. 4ª edición ampliada.
- Pinilla, Vicente, Luis Germán, y Agustín Sancho. (2018). *El transporte público en Zaragoza desde 1885 hasta la actualidad*. Primera ed. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2014). *Acceso a la información pública*. Lima.
- Ramos, Lourdes, y Alejandra Villar. (2013). "El acceso a la información pública y los archivos en Uruguay". *Palabra Clave [La Plata]* 3(1):45–51.
- Republica del Ecuador. 2022. *Metodología referencial para la definición de la tarifa de transporte comercial en taxis convencional y ejecutivo en ecuador*.
- Reto, Ian. (2018). *Professional Android*.

- Robledo, David. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para Android I*. Ministerio de Educación de España.
- Rodríguez, Diego, y Maite Bobrek. (2016). “Aplicación móvil apoyada en georeferenciación que permita optimizar el uso del transporte público en la ciudad de cúcuta (STOPBUS)”. *Mundo FESC* 1(11):48–55.
- Rodriguez, Ruth Sonia. (2018). “Aplicación móvil para la planificación de rutas de transporte público, Chimbote”. Universidad San Pedro.
- Rojas, Juan Pablo, Julio César Bustos, y Diego Ordóñez. (2017). “Transporte público inteligente al alcance de sus manos”. *Enfoque UTE* 8(1):122–34. doi: 10,29019/enfoqueute.v8n1,143.
- Romero, Manuel. (2016). “Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal”. *Revista Enfermería del Trabajo* 6(3):115–114.
- Saketkumr. (2023). “How to Use Picasso Image Loader Library in Android?” Recuperado (<https://www.geeksforgeeks.org/how-to-use-picasso-image-loader-library-in-android/>).
- Santiago, Raúl, Susana Trbaldo, Mercedes Kamijo, y Álvaro Fernández. (2015). *Mobile learning: Nuevas realidades en el aula*. Digital-Text.
- Serna, Sebastian, y César Pardo. (2016). *Diseño de interfaces en aplicaciones móviles*. Primera ed. Ra-Ma.
- Superintendencia de Transporte Terrestre De Personas Carga y Mercancías. (2020). *Reglamento Nacional de Administración - Decreto Supremo N° 017-2009-MTC*.
- Tecana American University. (2016). “Los Niveles de Investigación”. *Tecana American University*. Recuperado (https://tauniversity.org/los-niveles-de-investigacion#:~:text=Es%20posible%20que%20en%20algunos,muy%20com%C3%BAAn%20en%20las%20ciencias.)).
- Torres, Manuel. (2016). *Desarrollo de aplicaciones móviles con Android*.
- Transportes metropolitanos de Trujillo. (2017). “Encuesta de opinión aplicada a usuarios de transporte público en la ciudad de Trujillo – mayo 2017”.
- Universidad Nacional de Cuyo. (2017). *Medios de transporte urbano*.
- Urbano, Pablo Martín, Aurora Ruiz, y Juan Sánchez. (2012). “El sistema de transporte público en España: Una perspectiva interregional”. *Cuadernos de Economía* XXXI(0121–4772):34.

- Urriolabeylia, Juan. (2020). *Android al máximo*. Primera ed. Buenos Aires: Six Ediciones.
- Vuchic, Vukan. (2007). *Urban transit systems and technology*. John Wiley & Sons.
- Yahiaoui, Housseem. (2017). *Firebase Cookbook: Over 70 recipes to help you create real-time web and mobile applications with Firebase*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

ANEXOS

Anexo 1. Implementación de la aplicación Route

1,1. Estudio de Factibilidad

1.1.1. Factibilidad Técnica

Para el desarrollo del proyecto se debió contar con un listado de recursos tecnológicos que permitieron que el proyecto sea exitoso. A continuación, se muestra un listado de hardware y software necesarios para el desarrollo de este sistema:

Tabla 43

Recursos técnicos para el proyecto

Elemento	Descripción
Computadora de escritorio o laptop	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 10/8/7 (64-bit) • Procesador Intel Core de segunda generación o posterior • 8GB de RAM o más. • 256GB de almacenamiento • Resolución mínima de 1280 x 800. • Java Development Kit (JDK) 8 o superior.
Smartphone Android	<ul style="list-style-type: none"> • Android 6,0 Marshmallow o superior. • 2GB de RAM o más. • GPS
Android Studio	Lo utilizaremos para desarrollar el aplicativo móvil
Firestore Realtime Database	Servicio mensual de pago por uso, será nuestra base de datos.
Licencia de Office 2019 Professional Plus	Utilizaremos las herramientas que nos proporciona office, como Excel y Word, para el desarrollo de la documentación.

1,1,2. Factibilidad Operativa

Route es un proyecto que favorece en la modernización del sistema de información sobre el transporte público en la provincia de Tacna, beneficiando a sus pobladores y turistas nacionales y extranjeros, permitiendo ser el punto de partida para realizar una mayor investigación y modernización, se propuso un aplicativo móvil que acorta las distancias en la conexión usuario-transporte, brindándole una mayor seguridad al momento de trasladarse de un punto a otro, porque el pasajero sabe la ruta que el bus seguirá.

Route, no requiere de un operador intermediario que necesite capacitación, por lo tanto, no desplaza a ningún trabajador o puesto de trabajo, por consiguiente, no existirá resistencia por parte de ningún usuario a utilizar la aplicación. Es necesario resaltar que el aplicativo móvil descargado de Play Store es utilizado directamente por el usuario de transporte público en su celular o tablet, en el caso exista alguna duda sobre su manejo, Route, cuenta con una sección de instrucciones donde se especifica el sencillo manejo de la App.

1,1,3. Factibilidad Económica

a. Costos Generales

Tabla 44

Costos generales del proyecto

Concepto	Precio	Cantidad	Subtotal
Computadora de escritorio o laptop	S/. 2500	1	S/. 2500
Licencia de desarrollador (Play Store)	S/. 98,9	1	S/. 98,9
Licencia de Office 2019	S/. 74	1	S/. 74
TOTAL			S/. 2672,9

b. Costos operativos durante el desarrollo

Tabla 45

Costos operativos del proyecto

Concepto	Precio	Tiempo	Costo
Luz	S/. 0,62 x hora	240 horas	S/. 148,8
Internet	S/. 60	3 meses	S/. 180
TOTAL			S/. 328,8

c. Costo de personal

Tabla 46

Costo de personal del proyecto

Personal	Rol	Cantidad de tiempo	Pago por hora	Costo
Marko Antonio Rivas Rios	Jefe de proyecto, desarrollador, analista y diseñador	4 horas diarias por 60 días de trabajo	S/. 8,5	S/. 2040
TOTAL				S/. 2040

d. Costos variables

Durante el desarrollo del proyecto se utilizó el plan Spark (Gratis) de Firebase. Este empezó a facturar cuando se desplegó el aplicativo móvil, pasando al Plan Blaze (Pago por uso).

Tabla 47

Costos variables del proyecto

	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Firebase	S/. 0,00*	S/. 39,68*	S/. 99,21*	S/. 158,73*	S/. 198,42*

*Estimación máxima de costo por año

e. Costos de mantenimiento

Tabla 48

Costos de mantenimiento del proyecto

Concepto	Tiempo	Costo
Mantenimiento de software	Cada 6 meses	S/. 1050
TOTAL		S/. 1050

f. Costos totales de inversión

Tabla 49

Costos totales de inversión del proyecto

Concepto	Costo
Costos Generales	S/. 2672,9
Costos Operativos	S/. 328,8
Costos de Personal	S/. 2040
TOTAL	S/. 5040,7

g. Flujo de Ingresos

Cantidad recibida por anuncio: S/. 0,0033

Tabla 50

Flujo de ingresos del proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Proyección de vistas mensuales	138,040	155,295	178,589	187,519	196,895
Ingresos	S/. 5,460	S/. 6,143	S/. 7,064	S/. 7,417	S/. 7,788

Pareciera que 138 mil vistas en el primer año fuera una cantidad enorme, pero en realidad no lo es, porque, dicho de otra forma, sólo significaría que poco más de 6500 usuarios utilicen el aplicativo móvil tan solo 16 veces al mes, cuando en realidad en un día pueden usarlo más de una vez.

Para la estimación de visualizaciones se consideró a la población de la muestra de 205 546 personas y se consideraron los siguientes filtros: 82% de las personas cuentan con Smartphone, 65% de los desplazamientos se realiza en transporte público, 80% estaría dispuesta a utilizar el aplicativo móvil según antecedentes y por último, en un escenario pesimista, 7,5% utiliza el aplicativo móvil el primer mes. Después de realizar todo este cálculo nos da un valor de 6573 personas.

h. Criterios de inversión

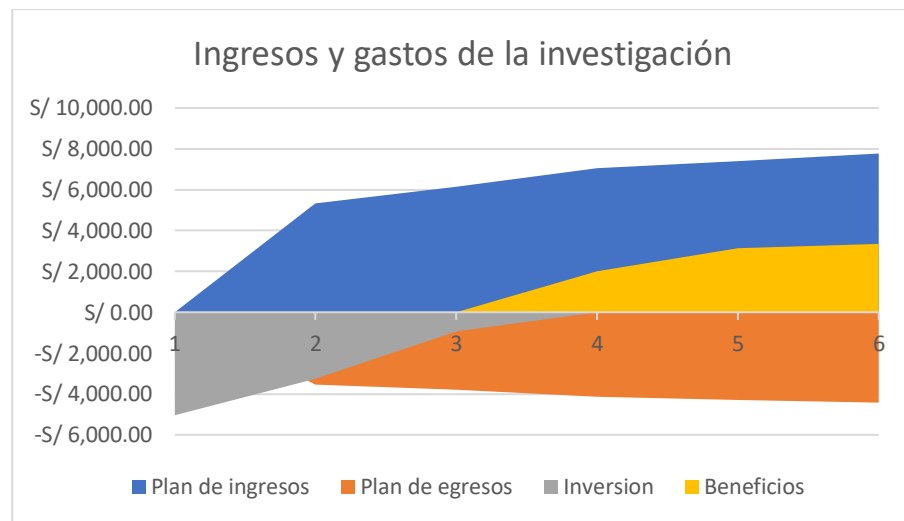
Figura 12

Flujo de ingresos y gastos con inversión

Concepto	Años					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-S/ 5.041,70					
Ingresos						
Ventas		S/ 5.460,59	S/ 6.143,16	S/ 7.064,63	S/ 7.417,87	S/ 7.788,76
Total Ingresos		S/ 5.460,59	S/ 6.143,16	S/ 7.064,63	S/ 7.417,87	S/ 7.788,76
Egresos						
Costos variables		S/ 0,00	S/ 39,68	S/ 99,21	S/ 158,73	S/ 198,42
Costo de mantenimiento		S/ 2.050,00	S/ 2.050,00	S/ 2.050,00	S/ 2.050,00	S/ 2.050,00
Impuestos		S/ 1.638,18	S/ 1.842,95	S/ 2.119,39	S/ 2.225,36	S/ 2.336,63
Total egresos		S/ 3.688,18	S/ 3.932,63	S/ 4.268,60	S/ 4.434,09	S/ 4.585,05
Flujo de Caja	-S/ 5.041,70	S/ 1.772,41	S/ 2.210,53	S/ 2.796,03	S/ 2.983,78	S/ 3.203,71
Beneficio/Costo		1,48	1,56	1,66	1,67	1,70
VAN		2.876,73 PEN				
TIR	-S/ 5.041,70	S/ 1.772,41	S/ 2.210,53	S/ 2.796,03	S/ 2.983,78	S/ 3.203,71
TIR	37%					
TIR>Tasa	se acepta					

Figura 13

Ingresos y gastos de la investigación



i. Relación Beneficio/Costo (B/C)

Para obtener la relación Beneficio/Costo se tuvo en cuenta dos datos: la suma de los ingresos y el total de egresos más la inversión. Siendo la suma de los ingresos de un valor de S/. 33 875.00 y el total de egresos más la inversión es de S/. 25 950.24.

Como resultado del Beneficio/Costo es de un valor de 1,30, lo que quiere decir que el proyecto resulta rentable, ya que el beneficio/costo es mayor a 1.

j. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto de la inversión planteada para la cantidad de cinco años es de S/. 2 876.73, es decir que además de cubrir la rentabilidad mínima exigida, el proyecto dejará un excedente de un poco más de 2876 soles.

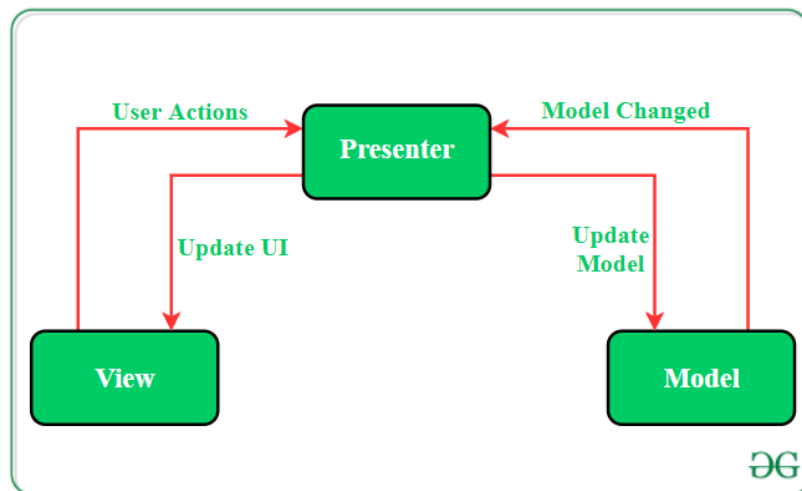
k. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno en una evaluación planteada para la cantidad de cinco años es de 37%. Por lo tanto, cumple con ser mayor a la tasa de descuento para ser aceptado.

1.2. Patrón de Arquitectura

La arquitectura MVP (Model - View - Presenter) es uno de los patrones de arquitectura más conocidos y efectivos para organizar el proyecto de software (Mishra, 2020). El modelo – vista - presentador (MVP) está compuesto por los siguientes tres componentes:

- a. Modelo:** Capa de almacenamiento de datos. Es la encargada de administrar la lógica del dominio y la comunicación con la base de datos.
- b. Vista:** capa de interfaz de usuario. Facilita la visualización de los datos y lleva a cabo un seguimiento de la acción del usuario para notificar al presentador.
- c. Presentador:** obtiene los datos del modelo y aplica la lógica de la interfaz de usuario para decidir qué mostrar. Administra el estado de la Vista y ejecuta eventos acorde a la entrada del usuario desde la Vista.

Figura 14*Patrón de arquitectura MPV*

Nota. De "Fragment Lifecycle in Android", por M. Rishu (2020).

Muchos desarrolladores están de acuerdo en que MVP es adecuado para Android. Hace su código fuente más limpio, comprobable, mantenible y robusto. Sin embargo, en este proyecto, además de tener el modelo, la vista y el presentador, tenemos un interactor.

Un interactor obtendrá datos de la base de datos, después de obtener dichos datos, el interactor los enviará al presentador. Por ende, realiza cambios en su interfaz de usuario.

Los beneficios de usar un interactor en una clase distinta es que desacoplará su clase, por lo que estará más limpia y comprobable. Por otro lado, las desventajas de introducir al interactor en su presentador, provoca que la complejidad de leerlo y administrarlo sea relativamente mayor. En otras palabras, se puede considerar un Interactor como una clase con métodos adecuados para obtener los datos de su base de datos, servidor, entre otros. Después de recuperar dichos datos, puede rellenar su modelo y retornarlo al presentador.

1.3. Firebase como Backend

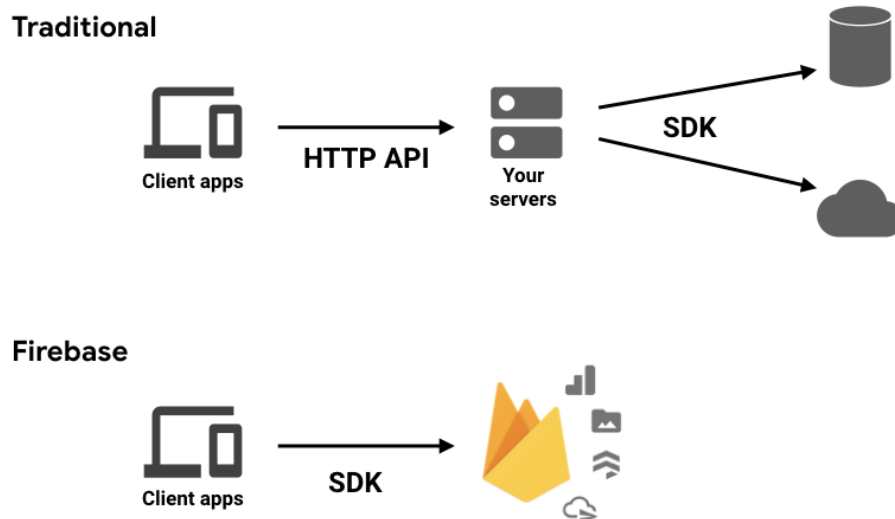
Firebase es una agrupación de herramientas que nos sirve para crear nuestra aplicación, mejorarla y hacerla crecer, las herramientas que ofrece cubren la mayoría de los servicios que normalmente tendrían que construir los mismos desarrolladores, pero como con Firebase esto no es necesario, prefiriendo así centrarnos en la

experiencia de la aplicación en sí. Esto incluye cosas como, almacenamiento de archivos, mensajería push, bases de datos, autenticación, configuración, entre otros. Los servicios escalan con muy poco esfuerzo por parte del desarrollador y están alojados en la nube.

El término “alojado en la nube”, se refiere a productos que poseen componentes de backend que Google conserva y actualiza y maneja totalmente. Los SDK de cliente suministrados por Firebase interactúan directamente con los servicios de backend, sin que exista ningún software como intermediario entre el servicio y su aplicación. En consecuencia, si se utiliza alguna de las opciones de la base de datos de Firebase, escribirá código para consultar la base de datos en la aplicación cliente. Todo esto es distinto al tradicional desarrollo de aplicaciones, que generalmente implica escribir código de backend y/o frontend. El código del frontend invoca a los endpoints de la API referidos por el backend que es el encargado de realizar la función. No obstante, el servicio de Firebase no trabaja como un backend tradicional, coloca la carga en el cliente. La consola de Firebase brinda acceso administrativo a todos y cada uno de los productos mencionados.

Figura 15

Desarrollo tradicional vs Firebase



Nota. De “Desarrollo de apps en FlutterFire”, por Abalit Technologies (2021).

1.4. Arquitectura del Sistema

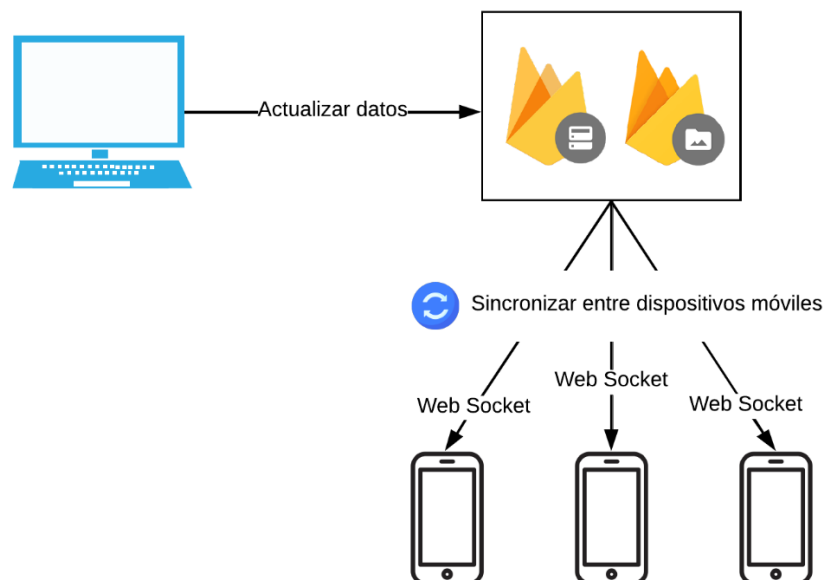
Castellote (2017) y Google (2022) indican, que lo que implica crear un backend para un aplicativo móvil es los siguiente:

- Se debe de considerar el almacenamiento del dispositivo.
- Habilitar la sincronización de información entre diversos dispositivos.
- Remisión de notificaciones y mensajería
- Disminuir en lo posible el consumo de batería
- Operar datos offline

Continuando con las reglas brindadas por Google Cloud, para esta aplicación móvil se ha optado por un patrón de diseño que usa la nube de Google para desarrollar servicios de backend que contengan los requisitos necesarios. La figura 16, muestra un gráfico del patrón indicado, en donde se puede observar, que sí se hacen cambios desde un terminal que altere a la base de datos, estos serán sincronizados manifestándose en tiempo real en todos los dispositivos. Por intermedio de unas normas declaradas usando la interfaz de usuario de Firebase se opera de forma especial la validación de datos y la seguridad. Al usar exclusivamente Firebase, limita la configuración, pero a la vez se adquieren de muchos servicios.

Figura 16

Arquitectura del sistema



La arquitectura de la aplicación se divide en:

- Un aplicativo frontend creado para Android con el lenguaje de programación Java.
- Un backend en tiempo real realizado con Firebase.

Route ha sido desarrollada prácticamente solo con código cliente, usando Firebase a modo de backend. Para escribir un mínimo de código backend en JavaScript, Firebase tiene una función que se ejecuta al producirse ciertos eventos puntuales en el sistema, esto gracias a que Cloud Functions (parte de Firebase) posibilita ampliar en forma personalizada el código backend sin que sea necesario administrar otro servidor (Google, 2023a).

Tal como se detalla en la página principal de Firebase. Este es un poderoso backend que brinda las siguientes funciones (Google, 2022c):

- **Almacenamiento de archivos:** Se almacenan localmente en el dispositivo las imágenes estáticas como ícono de la aplicación. A su vez, las imágenes dinámicas que son relativas a la consulta que se realice a la base de datos (como ver las instrucciones de la app) se almacenan en Firebase Storage. Esta brinda una URL de descarga para cada imagen almacenada y dicha URL es la que guardamos en la base de datos. Es decir, si quisiéramos agregar una instrucción nueva, se almacena la imagen en Firebase Storage y su URL de descarga la almacenamos en el nodo donde se guardan los datos de dicha instrucción. De este modo, en el momento de que un usuario desee ver las instrucciones, se recogerá la información de la base de datos, entre ellas se encontrará la URL de descarga que será empleada para visualizar la imagen.
- **Tiempo real:** Firebase es una base de datos NoSQL que permite una sincronización entre usuarios en el almacenamiento de datos en tiempo real.
- **Escalabilidad:** Firebase brinda un backend escalable horizontalmente, logrando que sea innecesario mantener servidores.
- **Reducción de tiempo:** Al no ser necesario escribir código en el backend, esto coadyuva en la reducción de tiempo al haber una menor cantidad de código que mantener y enfocarse en incrementar la experiencia del cliente.
- **Funciones backend:** Firebase admite la ejecución de funciones con Javascript, que se disparan al ejecutarse cambios en la base de datos, si fuera necesario.

Route fue desarrollada con una arquitectura de dos niveles, en el cual, el dispositivo Android y Firebase se comunican a través del SDK de Firebase, usando la

técnica de long polling, a través del cual Firebase conserva la petición del cliente abierta hasta el momento que se realiza el cambio y se devuelve la información.

En otras palabras, cuando se conecta a la base de datos el dispositivo cliente se conecta a través de una conexión web socket al servidor Firebase. Al vincular un listener, el cliente le envía al servidor su locación, de esta manera Firebase lo agrega a una relación de listeners de los clientes en línea. Al efectuarse en la base de datos una operación de escritura, Firebase envía una actualización a la relación de listeners que fueron afectados a través del web socket. Esto se sitúa en una capa oculta inferior, puesto que la recepción y envío de datos se programa en el cliente, usando la API de Firebase (Castellote, 2017).

1.5. Modelado del Sistema

1.5.1. Requerimientos de Software

1.5.1.1. Requerimientos Funcionales

Tabla 51

Requerimientos funcionales del proyecto

Requerimiento Funcionales			
ID	Nombre	Descripción	Prioridad
RF01	Verificar Versión	La aplicación debe verificar si la versión instalada en el dispositivo es la última versión disponible.	Alta
RF02	Verificar Estado	La aplicación debe verificar si el estado se encuentra activo o no para que los usuarios puedan utilizarla.	Alta
RF03	Visualizar Notificaciones	La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar las distintas notificaciones registradas que puedan existir, al momento de ingresar a esta.	Alta
RF04	Visualizar Recorridos	La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar el recorrido de cada línea de transporte público, seleccionando con un checkbox el(los) recorridos que deseen visualizar.	Alta

Requerimiento Funcionales			
ID	Nombre	Descripción	Prioridad
RF05	Recomendar Línea	La aplicación debe recomendar distintas líneas a escoger por el usuario, con o sin transbordo, de acuerdo al punto de origen y destino previamente seleccionados por el usuario en un mapa (o ingresando las direcciones).	Alta
RF06	Visualizar Instrucciones	La aplicación debe permitir que los usuarios tengan la opción de visualizar las instrucciones de cómo utilizar el aplicativo móvil para que pueda recomendar que línea(s) debe tomar para llegar a su destino.	Alta
RF07	Listar Líneas	La aplicación debe permitir que los usuarios puedan observar todas las líneas de transporte público que existen en la Provincia de Tacna.	Alta
RF08	Visualizar Detalles de una Línea	La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar detalles como hora de inicio, hora final, tarifa y velocidad promedio de la línea que deseen	Alta
RF09	Visualizar Recorrido Descrito	La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar las direcciones del punto inicio y final del recorrido del bus, un listado de las calles, la distancia que recorre el bus y tiempo promedio de la vuelta.	Alta

1.5.1.2. Requerimientos no Funcionales

Tabla 52

Requerimientos no funcionales del proyecto

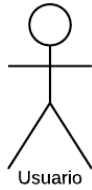
ID	Nombre	Descripción
RNF01	Usabilidad	El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser menor a 30 minutos.

RNF02	Portabilidad	La aplicación debe ser compatible con todas las versiones de Android, desde 6,0 Marshmallow.
RNF03	Accesibilidad	El aplicativo debe tener una Tipografía sencilla, contraste entre el fondo y el texto, animaciones delicadas y se debe poder usar con una sola mano.
RNF04	Disponibilidad	El aplicativo estará disponible 18h al día como mínimo (5:00am – 11:00pm) los siete días de la semana por los 365 días del año.
RNF05	Eficiencia	Toda funcionalidad de la aplicación debe responder al usuario en menos de siete segundos.

1.6. Actores del sistema

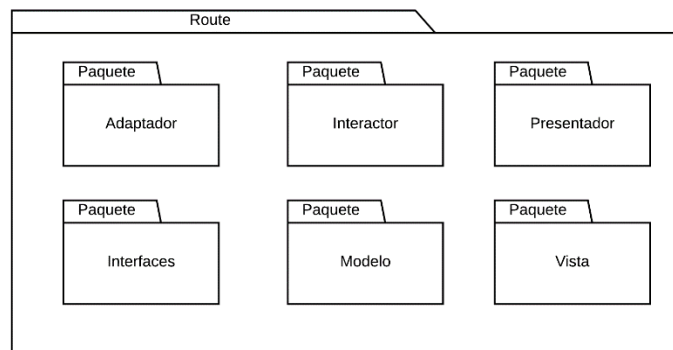
Tabla 53

Actores del sistema

Código	Actor	Descripción	Representación
AS001	Usuario	Usuario por defecto de la aplicación móvil Route. Este usuario podrá visualizar toda la información del transporte público registrada en la app (líneas existentes, tarifa, horarios de servicio y rutas).	 <p>Usuario</p>

1.7. Diagrama de Paquetes

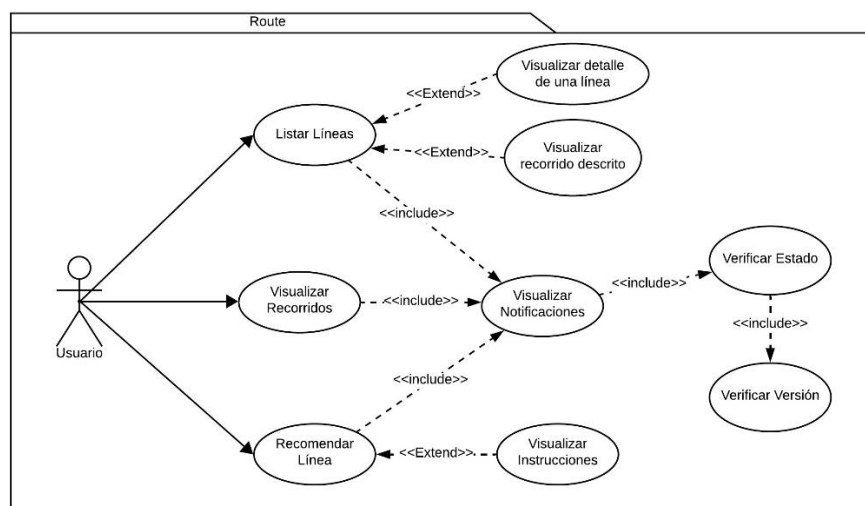
A continuación, se muestra como el aplicativo móvil esta segmentado. Generalmente un paquete suele considerarse como un directorio, los diagramas de paquetes proporcionan una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema.

Figura 17*Diagrama de paquetes*

1.8. Casos de uso del sistema

1.8.1. Diagrama de casos de uso

El siguiente diagrama a continuación representan las funciones del aplicativo móvil y los requisitos de este, desde la perspectiva del usuario. Tal como se visualiza en la siguiente figura, se describe la relación entre el actor y los casos de uso del aplicativo móvil.

Figura 18*Diagrama de casos de uso*

1.8.2. Especificación de casos de uso

Tabla 54

Descripción del caso de uso verificar versión

ID	CU01		
Nombre del Caso de Uso:	Verificar versión		
Actor	Usuario		
Descripción	RF01: La aplicación debe verificar si la versión instalada en el dispositivo es la última versión disponible.		
Precondición	Haber presionado el icono de la aplicación.		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema
1	El Usuario ingresa a la aplicación móvil	2	El sistema muestra el Splash con el logo de la aplicación móvil.
		3	El sistema comprueba si el <code>versionName</code> de la aplicación instalada en el dispositivo, es el mismo que el que se encuentra en la base de datos.
Postcondición	El sistema pasa a comprobar el estado de la aplicación.		
Secuencia Alterna:	Paso Acción		
	3.1.0 En caso de que el <code>versionName</code> de la aplicación instalada en el dispositivo no sea el mismo que el que se encuentra registrada en la base de datos, el sistema mostrará un Dialog (el cual no se podrá cerrar al presionar fuera de él) con: La sección desplegable tendrá el siguiente formato: Título: ¡Actualización disponible! Mensaje: Hay una nueva versión disponible en la Play Store. Botón naranja redondeado completamente: Ir a Play Store		

3.1.1 Cuando el usuario presione el botón “Ir a Play Store”, el sistema cerrará el Dialog, seguidamente nos dirigirá a la aplicación en Play Store, a continuación, cerrará la aplicación.

3.2.0 En caso el sistema no pueda obtener la versión de la aplicación de la base de datos, se mostrará un Toast con el mensaje “No se pudo obtener la versión de la aplicación”, seguidamente cerrará la aplicación.

Comentarios: --

Figura 19

Prototipo verificar versión



Tabla 55

Descripción del caso de uso verificar estado

ID	CU02		
Nombre del Caso de Uso:	Verificar estado		
Actor	Usuario		
Descripción	RF02: La aplicación debe verificar si el estado se encuentra activo o no para que los usuarios puedan utilizarla.		
Precondición	Haber verificado la versión del dispositivo.		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema
		1	El sistema comprueba en la base de datos si la aplicación se encuentra activa.
Postcondición	El sistema pasa a obtener las notificaciones y la información de las líneas.		
Secuencia Alternativa:	Paso	Acción	
	1.1.0	En caso de que la aplicación móvil se encuentre inactiva, el sistema mostrará con Dialog (el cual no se podrá cerrar al presionar fuera de él) con: Título: ¡Oops! Mensaje: En este momento nos encontramos haciendo unos ajustes. Inténtelo de nuevo más tarde. Botón naranja redondeado completamente: Salir.	
	1.1.1	Cuando el usuario presione el botón "Salir", el sistema cerrará el Dialog y seguidamente cerrará la aplicación.	
	1.2.0	En caso el sistema no pueda obtener el estado de la aplicación de la base de datos, se mostrará un Toast con el mensaje "No se pudo comprobar el	

estado de la aplicación” y seguidamente cerrará la aplicación.

Figura 20

Prototipo verificar estado



Tabla 56

Descripción del caso de uso visualizar notificaciones

ID	CU03
Nombre del Caso de Uso:	Visualizar notificaciones
Actor	Usuario
Descripción	RF03: La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar las distintas notificaciones registradas que puedan existir, al momento de ingresar a la aplicación.
Precondición	Haber verificado el estado de la aplicación.

Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema
		1	El sistema comprueba en la base de datos si las notificaciones serán visibles.
		2	El sistema busca en la base de datos y obtiene las notificaciones.
		3	El sistema muestra las notificaciones que tengan el estado activo al usuario en un Dialog con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - El Dialog no se podrá cerrar al presionar fuera de él. - El título del Dialog será: Aviso. - Las notificaciones se mostrarán en un ViewPager dentro del Dialog. - El Dialog tendrá una X en el lado superior derecho para poder cerrarlo.
4	El usuario visualiza las notificaciones recorriendo el ViewPager en caso haya más de una notificación.		
5	El usuario presiona en la X del Dialog.	6	El sistema cerrará el Dialog.
Postcondición		--	
Secuencia Alterna:			
		Paso	Acción

1.1.0 Si el sistema comprueba en la base de datos que las notificaciones no serán visibles, termina el proceso.

1.1.1 En caso el sistema no pueda obtener de la base de datos si las notificaciones son visibles o no, se mostrará un Toast con el mensaje “No se pudo obtener el estado de las notificaciones”. Termina el proceso.

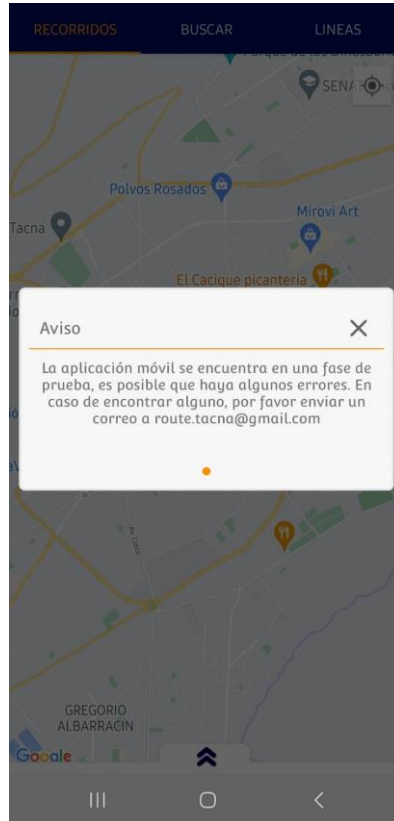
1.2.0 En caso el sistema no pueda obtener de la base de datos las notificaciones, se mostrará un Toast con el mensaje “No se pudo obtener las notificaciones”. Termina el proceso.

1.3.0 En caso no haya ninguna notificación activa, el sistema no muestra el Dialog. Termina el proceso.

Comentarios: --

Figura 21

Prototipo visualizar notificaciones

**Tabla 57**

Descripción del caso de uso visualizar recorridos

ID	CU04
Nombre del Caso de Uso:	Visualizar Recorridos
Actor	Usuario
Descripción	RF04: La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar el recorrido de cada línea de transporte público.
Precondición	Haber verificado el estado de la aplicación.
Secuencia Normal:	
Paso	Acción del Actor Paso Acción del Sistema

1	<p>El sistema busca en la base de datos, obteniendo la información de todas las líneas registradas y las que se encuentren activas las almacena en un ArrayList global.</p>
2	<p>Sistema mostrará un anuncio publicitario de Google a pantalla completa.</p>
3	<p>El sistema muestra un ViewPager con tres tabs con fondo azul y letras blancas en la parte superior (Recorridos, Buscar, Líneas).</p> <p>El sistema muestra el tab "Recorridos".</p> <p>Se muestra la vista ListarLineas_Vista compuesto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">- En la parte central se encuentra el mapa donde se visualiza la provincia de Tacna.- En la parte inferior habrá una sección desplegable donde se mostrará todas las líneas guardadas en el ArrayList. <p>La sección desplegable tendrá el siguiente formato:</p> <p>Título: Líneas</p>

			<p>Subtitulo: Seleccione las que desee visualizar en el mapa.</p> <p>Cuerpo: Se listarán todas las líneas de manera vertical en tres columnas, cada línea mostrará su color, su nombre y un checkbox.</p>
4	El usuario marca el checkbox de la línea que desea visualizar.	5	El sistema dibujara el recorrido en el mapa de la línea que seleccionó el usuario.

Postcondición

Secuencia Alterna:	Paso	Acción
	1.1.0	En caso el sistema no pueda obtener las líneas almacenadas en la base de datos, se mostrará un Toast con el mensaje “No se pudo obtener los datos de los buses, inténtelo más tarde” y seguidamente cerrará la aplicación.
	4.1.0	Si el usuario desmarca el checkbox de una línea, el sistema borrará su recorrido del mapa.

Comentarios: --

Figura 22
Prototipo visualizar recorridos

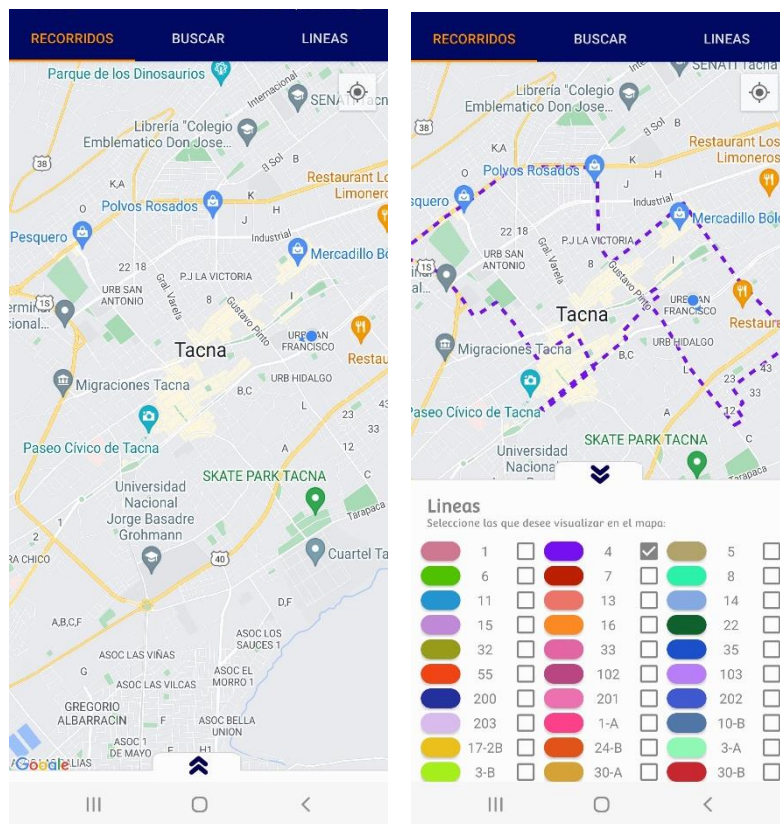


Tabla 58

Descripción del caso de uso recomendar línea

ID	CU05		
Nombre del Caso de Uso:	Recomendar Línea		
Actor	Usuario		
Descripción	RF05: La aplicación debe recomendar distintas líneas a tomar por el usuario con o sin transbordo, de acuerdo a los puntos de origen y destino previamente seleccionados por el usuario en un mapa (o ingresando las direcciones).		
Precondición	Haber seleccionado el tab “Buscar”.		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema

1 El sistema muestra la vista BuscarRuta_Vista que está compuesta de la siguiente manera:

- En la parte inferior de los tabs, se encuentra una sección de fondo blanco dividido en tres filas, en la primera fila se encuentra un texto que dice "Desde", debajo de este texto se encuentra un EditText vacío (lo denominaremos dirección de origen) que ocupa un 85% del ancho de la fila y en el espacio que sobra, se encuentra un botón circular de color azul con una flecha hacia la derecha de color blanco (lo denominaremos botón buscar origen). En la segunda fila, se encuentra un texto que dice "Hasta", debajo de este texto se encuentra un EditText vacío (lo denominaremos dirección destino) que ocupa un 85% del ancho de la fila y en el espacio que sobra, se encuentra un botón circular de color
-

azul con una flecha hacia la derecha de color blanco (la denominaremos botón buscar destino). En la última fila, se encuentra un botón naranja con los bordes completamente redondeados que ocupa todo el ancho de fila, con el texto "Buscar".

- Debajo de esta sección se encuentra un mapa, que ocupa el resto de la pantalla sobrante, donde se puede visualizar la provincia de Tacna.

2	El usuario ingresar la dirección de origen en el EditText "dirección de origen" y presiona el botón "buscar origen"	El sistema busca la dirección de origen (priorizando la Ciudad de Tacna), obtiene la latitud y longitud de aquella dirección y pone un marcador naranja en el mapa en aquel punto encontrado.
4	El usuario ingresar la dirección destino en el EditText "dirección destino" y presiona el botón "buscar destino".	El sistema busca la dirección destino (priorizando la Ciudad de Tacna), obtiene la latitud y longitud de aquella dirección y pone un marcador azul en el mapa en aquel punto encontrado.
6	El usuario presiona el botón "Buscar".	El sistema ejecuta un algoritmo que acorde al punto de origen y destino ingresado por el usuario, obtiene la

distancia en kilómetros que tendrá que recorrer en cada línea y la cantidad en metros que tendrá que realizar a pie con cada línea.

El sistema obtiene las diez primeras líneas donde el usuario camine menos ordenándolas de menor a mayor.

-
- 8 El sistema despliega una sección (denominada sección de buses) de fondo blanco desde en la parte inferior de la pantalla, esta sección tiene dos tabs (Un bus, dos buses).

Por defecto, esta seleccionado el tab "Un bus" y aquí se listarán las diez líneas obtenidas en el paso anterior.

Cada ítem de la lista tendrá una imagen de un bus con el color respectivo de la línea, el nombre de la línea, la cantidad en metros que el usuario tendrá que realizar a pie y la cantidad en kilómetros que tendrá que recorrer en bus.

			Si en la lista de líneas recomendadas se muestra que caminará más de 800 metros, el usuario podrá ingresar al tab "Dos buses", caso contrario, estará visible pero deshabilitada.
9	El usuario selecciona alguna línea del tab "Un bus".	10	<p>El sistema ocultará la sección de buses y dibujará en el mapa, el recorrido de la línea que decida tomar el usuario (con un trazo punteado del color de la línea seleccionada), no dibujará la ruta completa, solo lo hará desde donde el usuario deberá tomar la línea, hasta el lugar donde deberá bajar.</p> <p>Posteriormente, el sistema agregará dos marcadores personalizados, el primero será una flecha hacia arriba de color naranja y se ubicará en el punto del recorrido de la línea donde el usuario debe subir al bus. El segundo, será una flecha hacia abajo de color azul y se ubicará en el punto del recorrido de la línea donde el usuario deberá bajar.</p>
11	Si el usuario desea volver a desplegar la sección de	12	El sistema ejecuta un algoritmo que acorde al punto de origen y destino ingresado

	<p>buses, debe volver a presionar el botón buscar.</p> <p>Esta vez el usuario selecciona el tab "Dos buses".</p>	<p>por el usuario, obtiene las líneas que pasan más cerca del punto de origen y cuales otras líneas pasan más cerca del punto destino, después de este proceso, se obtienen cuatro combinaciones de líneas para mostrar al usuario.</p>
	<p>13</p>	<p>El sistema muestra la lista de las combinaciones de líneas en la sección de buses del tab "Dos buses".</p> <p>Cada ítem de la lista tendrá una imagen de un bus, y el nombre de la combinación de las líneas. Por ejemplo: Línea A + Línea B.</p>
<p>14</p>	<p>El usuario selecciona alguna combinación de líneas del tab "Dos bus".</p>	<p>15</p> <p>El sistema ocultará la sección de buses y dibujará en el mapa el recorrido de cada línea que tendrá que tomar el usuario (con un trazo punteado del color de la línea correspondiente), no dibujará la ruta completa, solo desde donde el usuario deberá tomar la primera línea, hasta donde se debe bajar para realizar la interconexión, después, donde debe subir para tomar la segunda línea y donde se debe bajar para llegar a su destino.</p>

Después, el sistema agregará dos marcadores personalizados, el primero será una flecha hacia arriba de color naranja y se ubicará en el punto del recorrido de la primera línea donde el usuario deberá subir al bus. El segundo, será una flecha hacia abajo de color azul y se ubicará en el punto del recorrido de la segunda línea donde el usuario deberá bajar del mismo.

Postcondición	--										
Secuencia Alterna:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1.0</td> <td>En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección origen, también puede hacer un click corto sobre el mapa en la ubicación que desee, el sistema pondrá un marcador naranja en aquel lugar y colocará la dirección automáticamente en el EditText "Dirección origen".</td> </tr> <tr> <td>3.1.0</td> <td>En caso el EditText "dirección de origen" este vacío, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: Debe ingresar una dirección origen.</td> </tr> <tr> <td>3.2.0</td> <td>En caso de que el sistema no pueda obtener la latitud y longitud de la dirección origen ingresada por el usuario, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: No se pudo obtener la ubicación para mostrarla en pantalla.</td> </tr> <tr> <td>4.1.0</td> <td>En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección destino, también puede hacer un click largo sobre el mapa en la ubicación que desee,</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	2.1.0	En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección origen, también puede hacer un click corto sobre el mapa en la ubicación que desee, el sistema pondrá un marcador naranja en aquel lugar y colocará la dirección automáticamente en el EditText "Dirección origen".	3.1.0	En caso el EditText "dirección de origen" este vacío, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: Debe ingresar una dirección origen.	3.2.0	En caso de que el sistema no pueda obtener la latitud y longitud de la dirección origen ingresada por el usuario, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: No se pudo obtener la ubicación para mostrarla en pantalla.	4.1.0	En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección destino, también puede hacer un click largo sobre el mapa en la ubicación que desee,
Paso	Acción										
2.1.0	En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección origen, también puede hacer un click corto sobre el mapa en la ubicación que desee, el sistema pondrá un marcador naranja en aquel lugar y colocará la dirección automáticamente en el EditText "Dirección origen".										
3.1.0	En caso el EditText "dirección de origen" este vacío, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: Debe ingresar una dirección origen.										
3.2.0	En caso de que el sistema no pueda obtener la latitud y longitud de la dirección origen ingresada por el usuario, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: No se pudo obtener la ubicación para mostrarla en pantalla.										
4.1.0	En caso de que el usuario no quiera ingresar la dirección destino, también puede hacer un click largo sobre el mapa en la ubicación que desee,										

el sistema pondrá un marcador azul en aquel lugar y pondrá la dirección automáticamente en el EditText "Dirección destino".

5.1.0 En caso el EditText "dirección destino" este vacío, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: Debe ingresar una dirección destino.

5.2.0 En caso de que el sistema no pueda obtener la latitud y longitud de la dirección destino ingresada por el usuario, el sistema mostrará un Toast con el siguiente mensaje: No se pudo obtener la ubicación para mostrarla en pantalla.

7.1.0 En caso falte la ubicación de origen o la ubicación destino, el sistema mostrará un Toast con el mensaje: "Falta información".

9.1.0 Cada tres selecciones de alguna línea, el sistema mostrará una publicidad de pantalla completa.

14.1.0 Cada tres selecciones de alguna línea, el sistema mostrará una publicidad de pantalla completa.

Comentarios: --

Figura 23

Prototipo recomendar línea - un bus

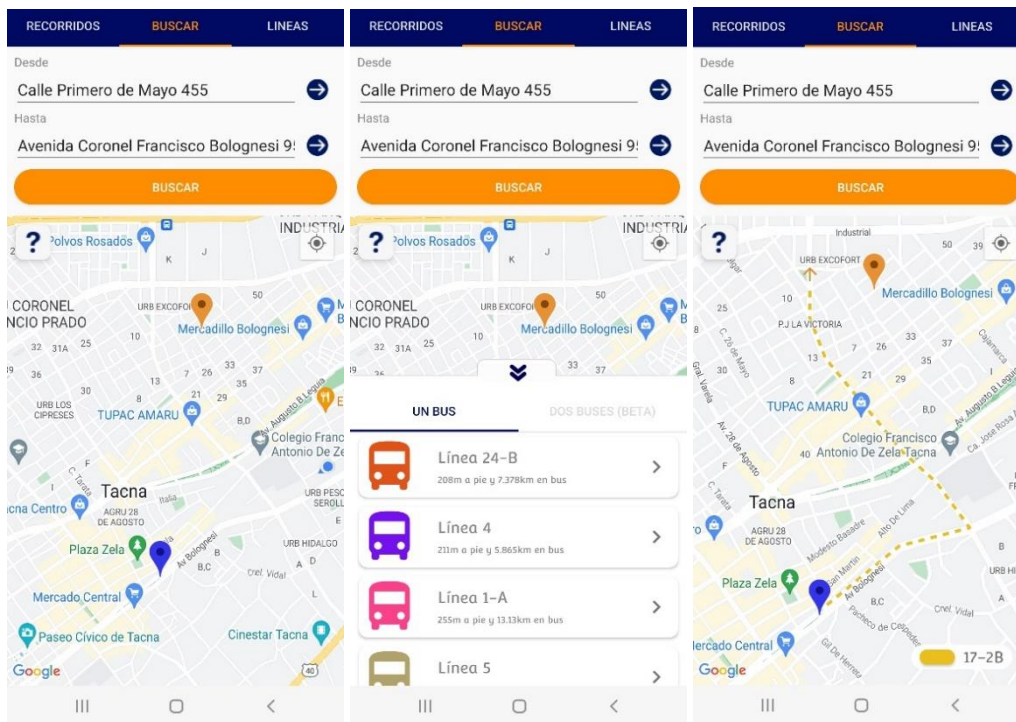


Figura 24

Prototipo recomendar línea - dos buses

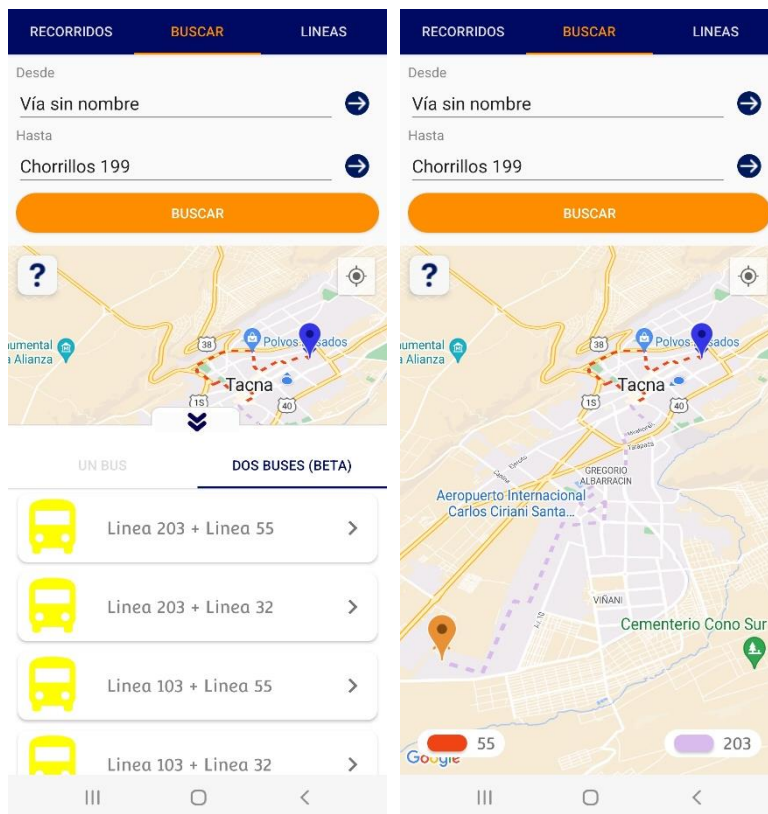


Tabla 59*Descripción del caso de uso visualizar instrucciones*

ID	CU06		
Nombre del Caso de Uso:	Visualizar instrucciones		
Actor	Usuario		
Descripción	RF06: La aplicación debe permitir que los usuarios tengan la opción de visualizar las instrucciones de cómo utilizar el aplicativo móvil para que se le pueda recomendar cual línea deberá tomar para llegar a su destino.		
Precondición	Haber seleccionado el tab "Buscar".		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema
		1	El sistema comprueba en la base de datos si las instrucciones serán visibles. El sistema muestra en el lado superior izquierdo del mapa de la vista BuscarRuta_Vista, un botón pequeño de fondo gris con un signo de pregunta con bordes ligeramente redondeados.
2	El usuario presiona el botón de las instrucciones (que está representado por un signo de pregunta).	3	El sistema busca en la base de datos y obtiene las instrucciones.
		4	El sistema muestra la vista VisualizarInstrucciones_Vista que tendrá el siguiente formato: - Un ViewPager donde se mostrará la indicación y la

		imagen de cada instrucción.
		- Un botón naranja con bordes redondeados completamente en la parte inferior con el texto "Entendido".
5	El usuario visualiza las instrucciones recorriendo el ViewPager en caso haya más de una instrucción.	
6	El usuario presiona el botón "Entendido".	7 El sistema cerrará la vista VisualizarInstrucciones_Vista y mostrará la anterior, BuscarRuta_Vista.
Postcondición		--
Secuencia Alterna:		Paso Acción
	1.1.0	Si el sistema comprueba en la base de datos que las instrucciones no serán visibles, el botón no se muestra.
	1.1.1	En caso el sistema no pueda obtener de la base de datos si las instrucciones son visibles o no, el botón no se muestra.
	1.3.0	En caso el sistema no pueda obtener de la base de datos las instrucciones, se mostrará un Toast con el mensaje "No se pudo obtener las instrucciones".
Comentarios:		--

Figura 25

Prototipo visualizar instrucciones

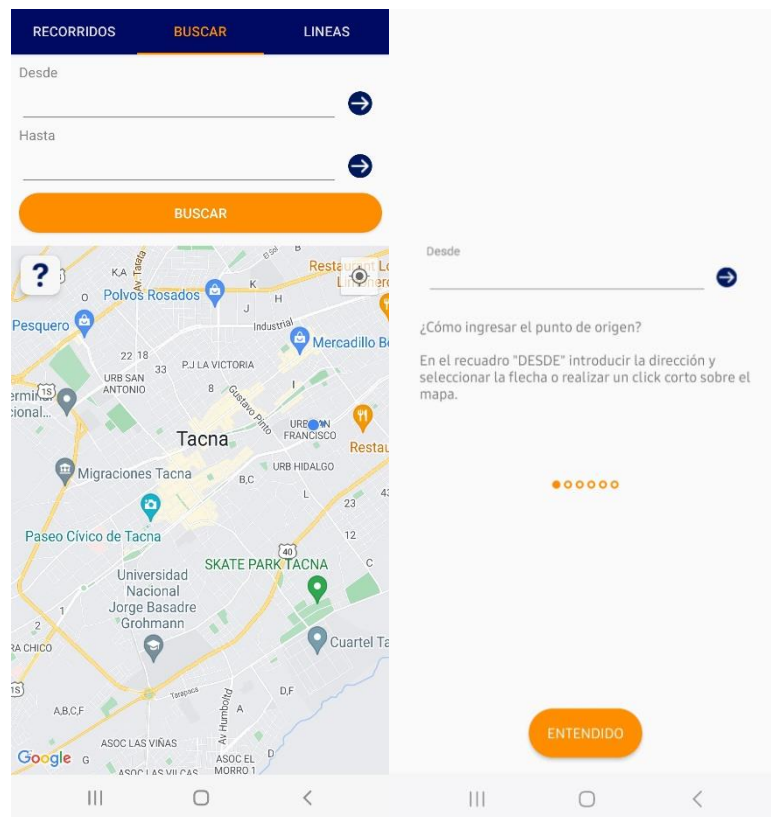


Tabla 60

Descripción del caso de uso listar líneas

ID	CU07		
Nombre del Caso de Uso:	Listar Líneas		
Actor	Usuario		
Descripción	RF07: La aplicación debe permitir que los usuarios puedan observar todas las líneas de transporte público que existen en la Provincia de Tacna.		
Precondición	Haber seleccionado el tab "Líneas".		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema
		1	El sistema muestra la vista ListaLineas_Vista que contiene una lista con todas

			<p>las líneas almacenadas en el ArrayList global.</p> <p>Cada ítem de la lista tendrá una imagen de un bus con el color respectivo de la línea y al lado derecho se mostrará el nombre de la línea.</p>
2	El usuario selecciona la línea que desea visualizar.	3	<p>El sistema desplazará la lista hacia la izquierda, mostrando el mapa de la provincia de Tacna, además de dos botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un botón gris ligeramente redondeado, ubicado en la parte superior del mapa con el texto "Detalles". - Un botón naranja completamente redondeado, ubicado en la parte inferior del mapa con el texto "Mostrar ruta descrita".
		4	<p>El sistema dibujará el recorrido de la línea seleccionada en el mapa, con una línea punteada y unas flechas indicando la dirección del bus.</p>
5	En caso el usuario quiera seleccionar otra línea, presiona el botón atrás de Android.	6	<p>El sistema limpia el mapa y lo desplaza hacia la derecha, volviendo al paso 1.</p>
Postcondición			<p>El usuario visualiza solo el recorrido de línea seleccionada.</p>

Secuencia Alterna:	Paso	Acción
Comentarios:	--	

Figura 26

Prototipo listar líneas

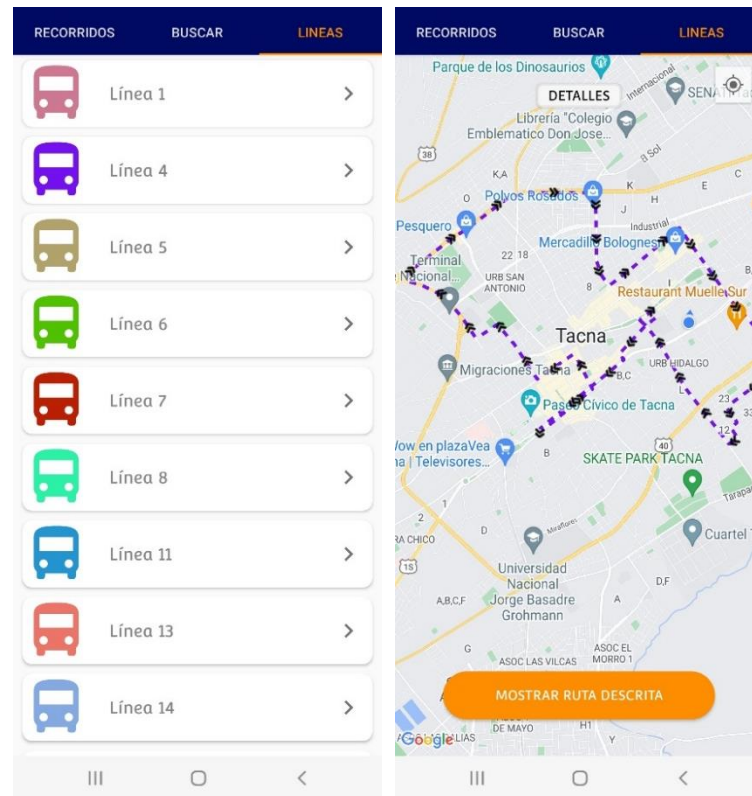


Tabla 61

Descripción del caso de uso visualizar detalles de una línea

ID	CU08		
Nombre del Caso de Uso:	Visualizar detalles de una línea		
Actor	Usuario		
Descripción	RF08: La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar detalles como hora de inicio, hora final, tarifa y velocidad promedio de la línea que deseen.		
Precondición	Haber seleccionado alguna línea del tab "Líneas".		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema

1	El usuario presiona el botón “Detalles”.	2	<p>El sistema despliega hacia abajo una pequeña sección de color gris claro (nos referiremos a ella más adelante como “sección de detalle”), donde indica los siguientes datos de la línea seleccionada:</p> <p>Hora de Inicio (horario de servicio), Hora Final (horario de servicio), tarifa y velocidad promedio.</p> <p>El botón “Detalles” se vuelve de color rojo y en vez de decir “Detalles”, aparece una X.</p>
3	El usuario presiona el mismo botón (ahora con una X).	4	<p>El sistema cierra la pequeña sección de los detalles con una animación hacia arriba.</p> <p>El botón “Detalles” retorna a ser de color gris y en lugar de decir “X”, dice “Detalles”.</p>
Postcondición		--	
Secuencia Alterna:		Paso	Acción
Comentarios:		--	

Figura 27

Prototipo visualizar detalle de una línea

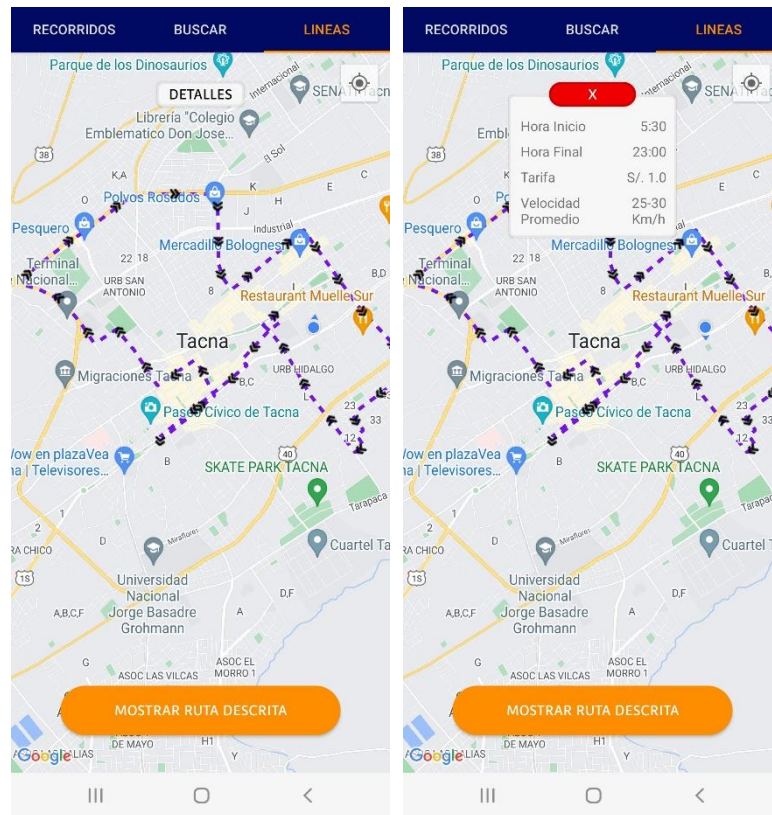


Tabla 62

Descripción del caso de uso visualizar recorrido descrito

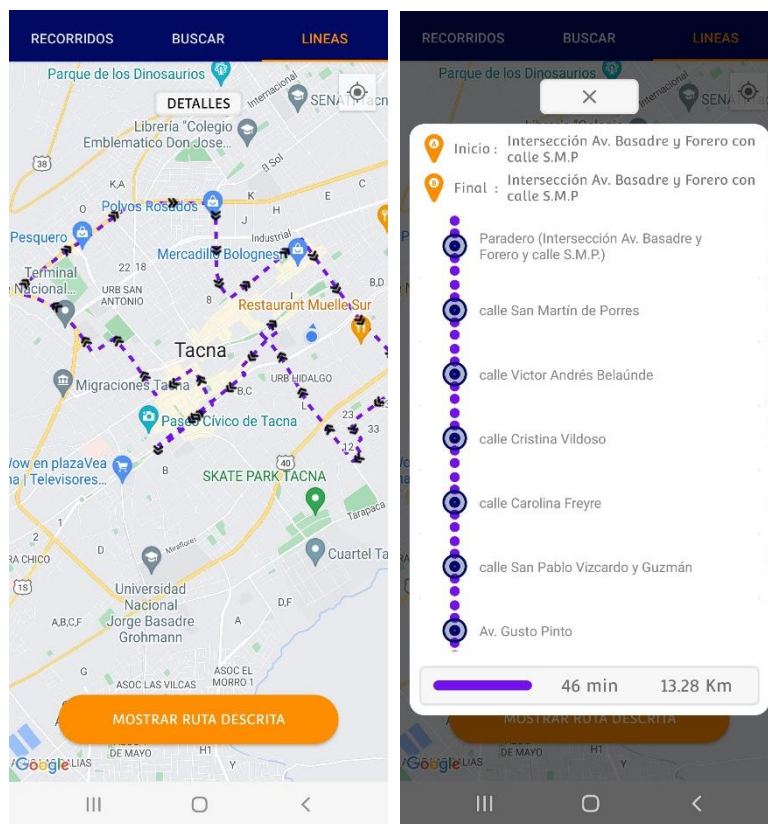
ID	CU09		
Nombre del Caso de Uso:	Visualizar recorrido descrito		
Actor	Usuario		
Descripción	RF09: La aplicación debe permitir que los usuarios puedan visualizar las direcciones del punto inicio y final del recorrido del bus, un listado de las calles, la distancia que recorre el bus y tiempo promedio de la vuelta.		
Precondición	Haber seleccionado alguna línea del tab "Líneas".		
Secuencia Normal:			
Paso	Acción del Actor	Paso	Acción del Sistema

1	El usuario presiona el botón "Mostrar ruta descrita".	El sistema muestra un Dialog con la siguiente estructura: <ul style="list-style-type: none">- En la parte superior del Dialog (fuera de este) aparece un botón con una X, de color gris y ligeramente redondeado.- En la parte superior del dialog (dentro de este), se muestra la dirección de donde parte el recorrido de la línea seleccionada y debajo, se muestra la dirección de donde acaba el recorrido de dicha línea.- En la parte central del Dialog, se muestra una lista (dividida por puntos), de las calles que son parte del recorrido de la línea seleccionada.- En la parte inferior del Dialog, se muestra el color respectivo de la línea, el tiempo que se demora en dar la vuelta completa y la distancia total del recorrido en KM. Se muestra en una fila de tres columnas con un color gris y ligeramente redondeado.
---	---	---

3	El usuario presiona el botón X.	4	El sistema cierra el Dialog.
Postcondición		--	
Secuencia Alterna:		Paso	Acción
Comentarios:		--	

Figura 28

Prototipo visualizar ruta descrita



1.9. Modelo de diseño

1.9.1. Diagrama de secuencia

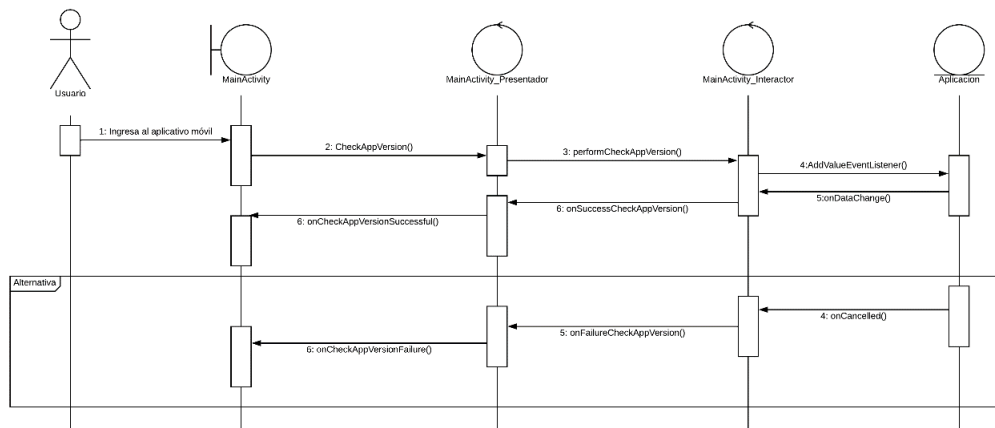
Las figuras a continuación son los diagramas de secuencia, que son creados para modelar y observar la interacción entre objetos del sistema.

a. CU01 Verificar Versión

La figura 29 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de verificar la versión del aplicativo móvil, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 29

Diagrama de secuencia verificar versión

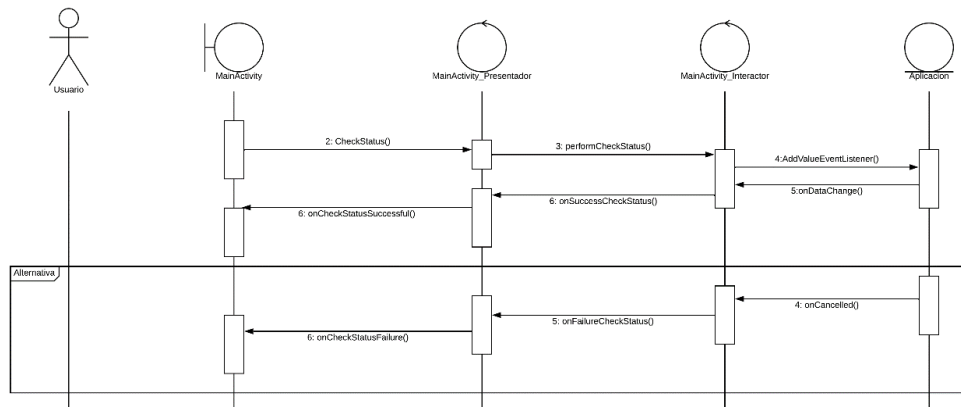


b. CU02 Verificar Estado

La figura 30 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de verificar el estado del aplicativo móvil, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 30

Diagrama de secuencia verificar estado

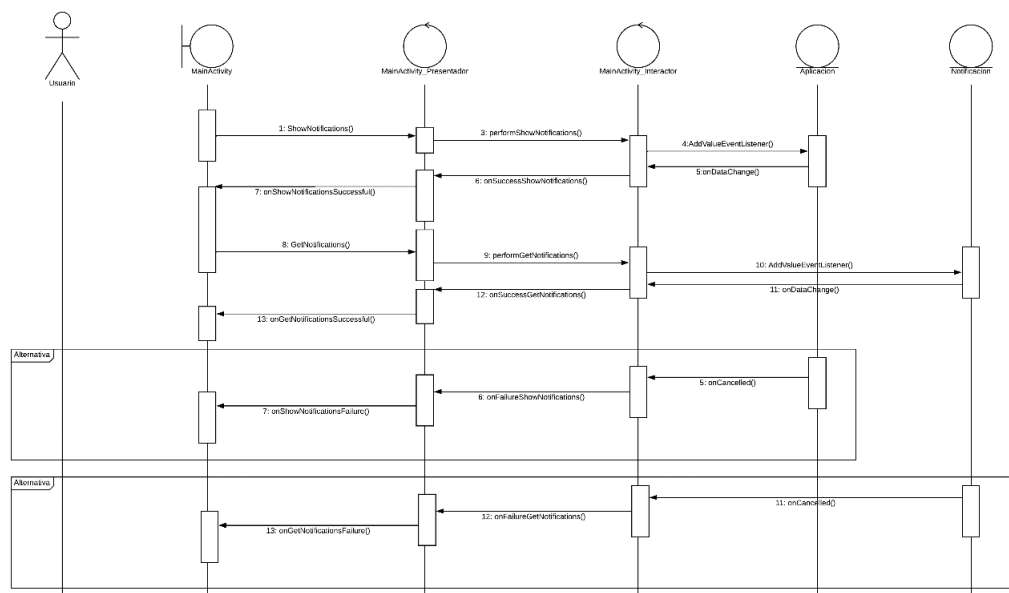


c. CU03 Visualizar Notificaciones

La figura 30 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar las notificaciones en el aplicativo móvil que estén activas, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 31

Diagrama de secuencia visualizar notificaciones

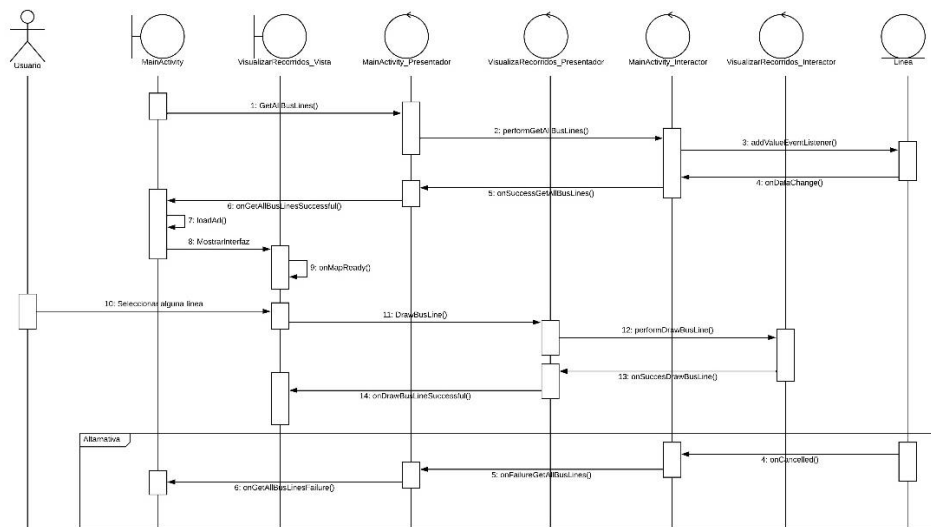


d. CU04 Visualizar Recorridos

La figura 31 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar los recorridos en el aplicativo móvil de las líneas de buses que estén activas, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 32

Diagrama de secuencia visualizar recorridos

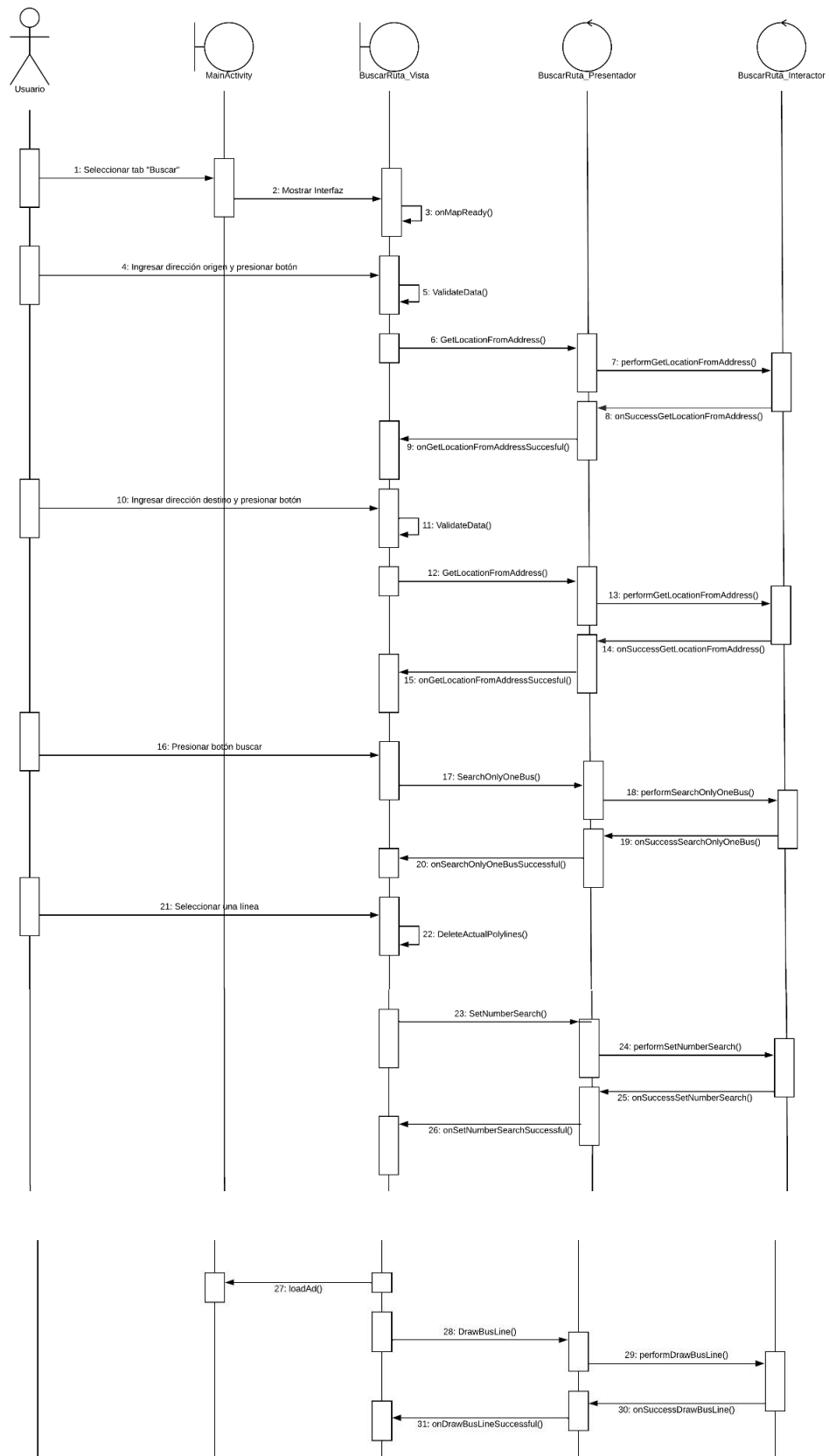


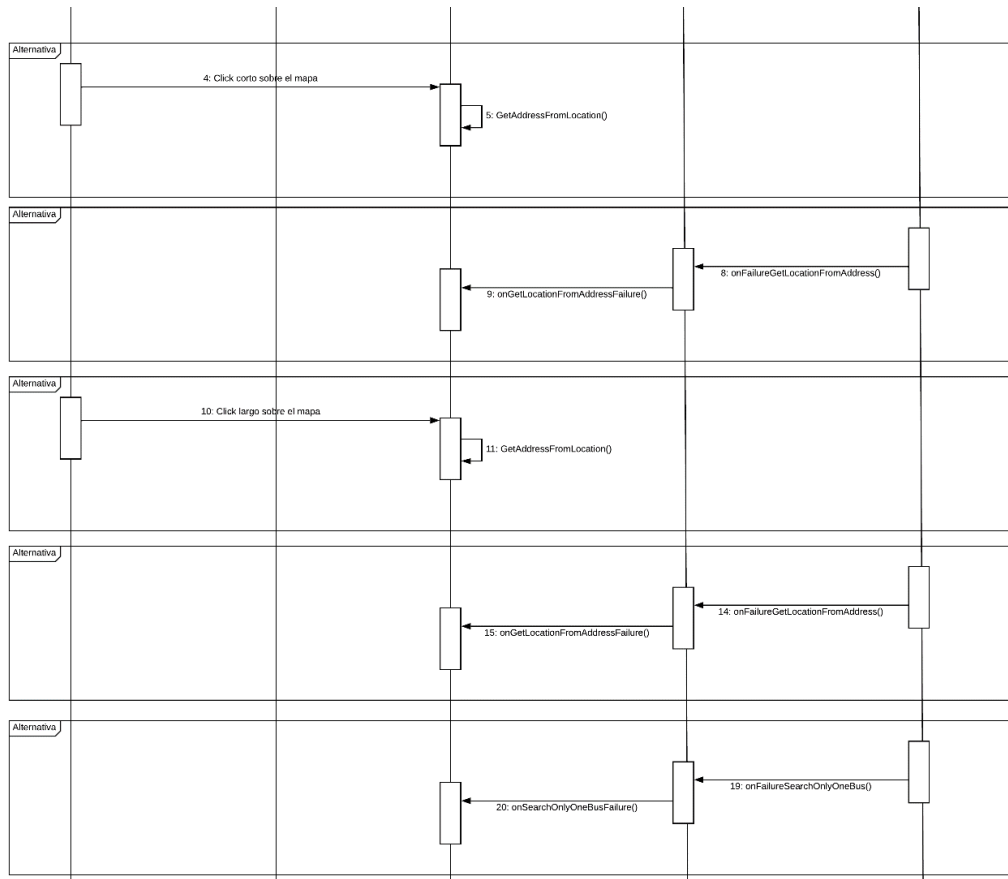
e. CU05 Recomendar Línea – Un bus

La figura 33 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de recomendar una línea (sin transbordo) en el aplicativo móvil de las líneas de buses que estén activas, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 33

Diagrama de secuencia recomendar línea - un bus



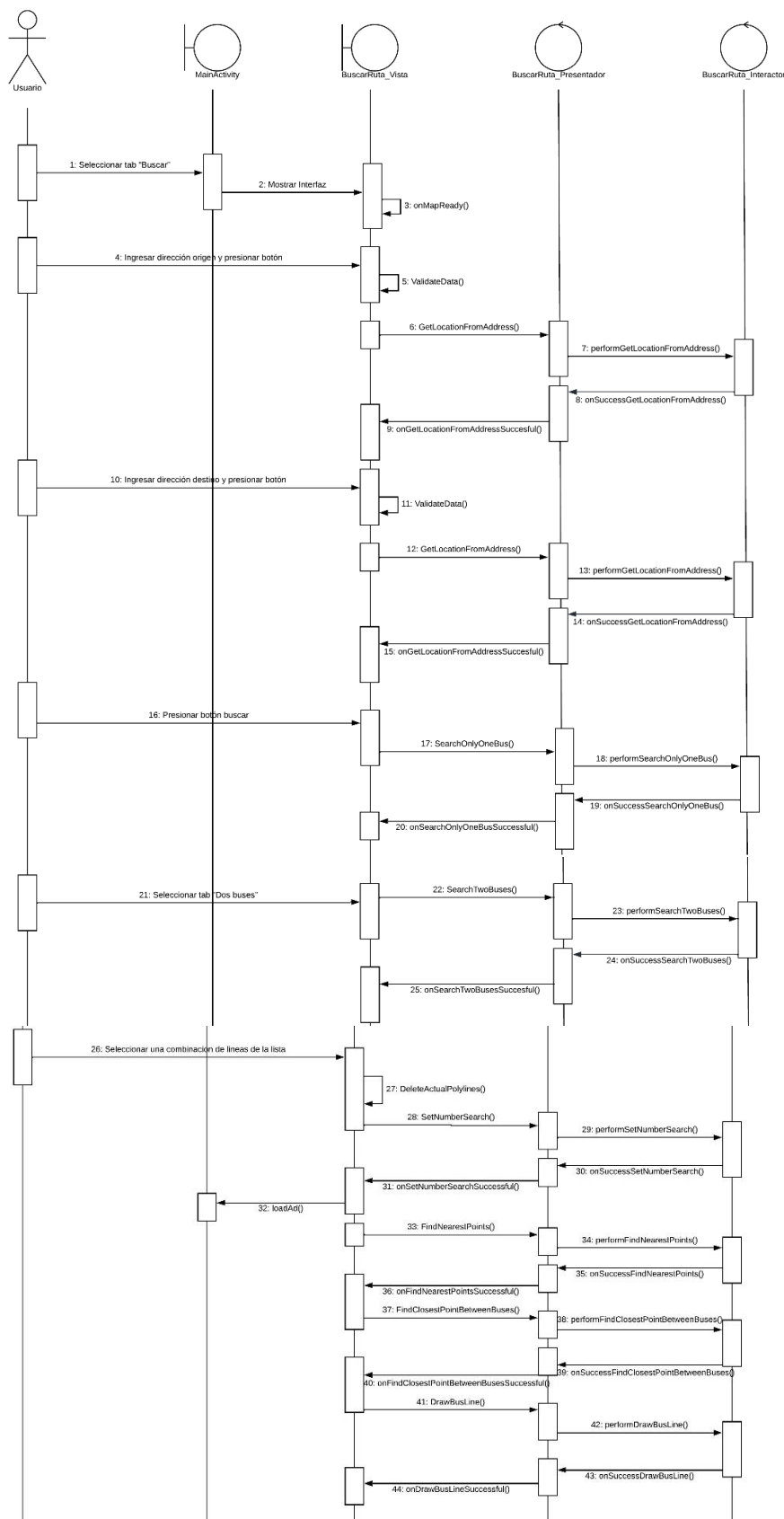


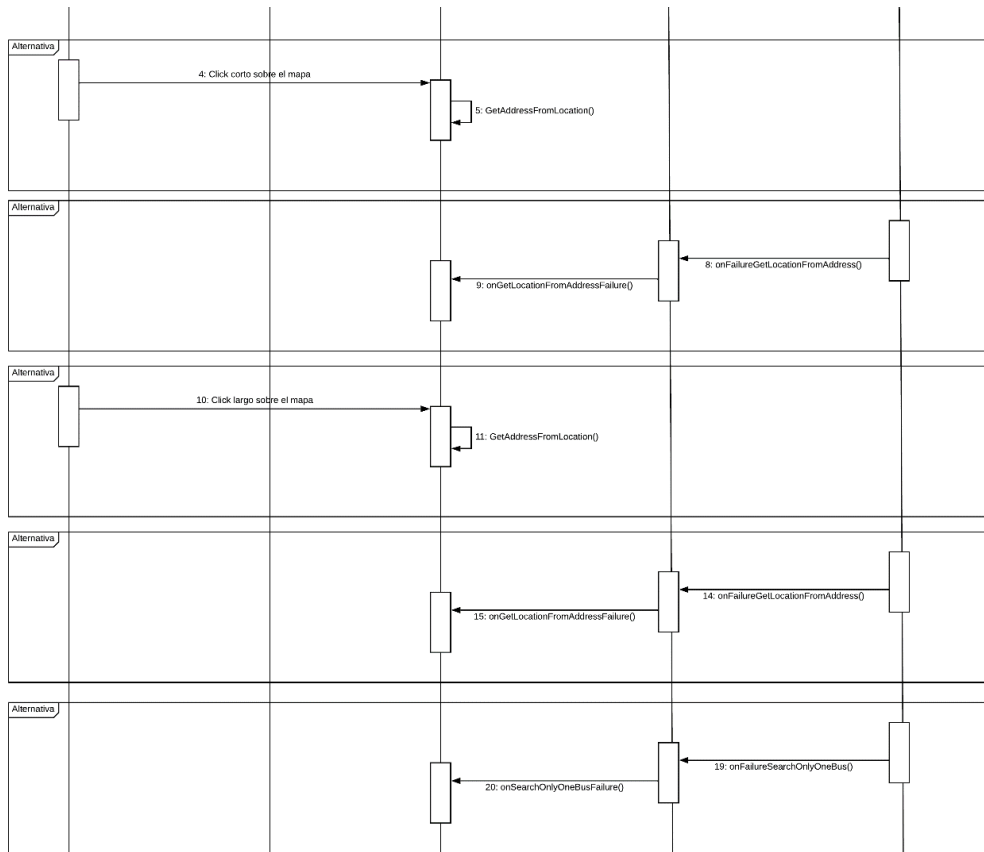
f. CU05 Recomendar Línea – Dos buses

La figura 34 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de recomendar una línea (con transbordo) en el aplicativo móvil de las líneas de buses que estén activas, con su flujo o secuencia normal y alterno.

Figura 34

Diagrama de secuencia recomendar línea - dos buses



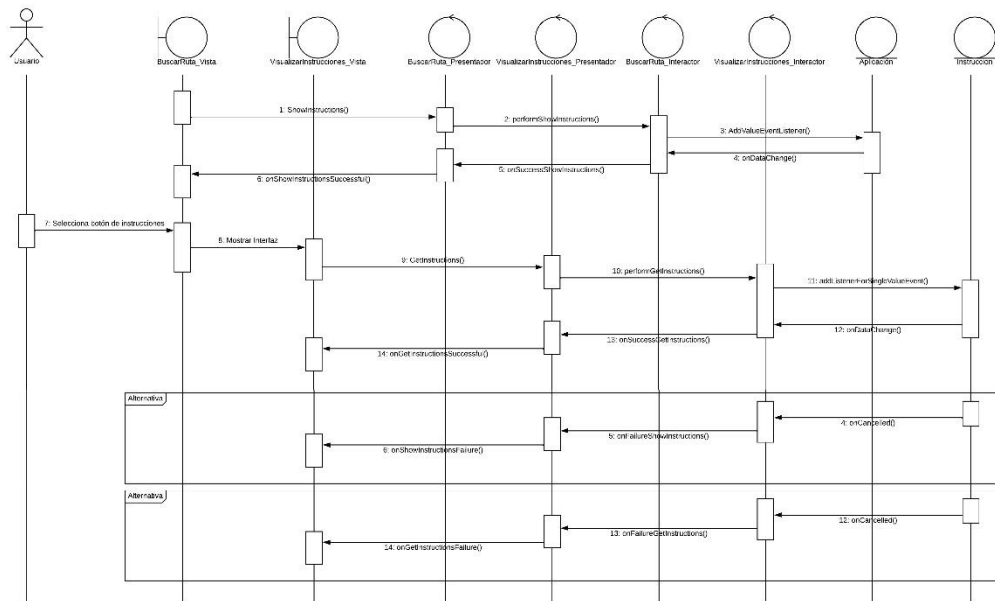


g. CU06 Visualizar Instrucciones

La figura 35 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar las instrucciones acerca de cómo utilizar dicho aplicativo, con su flujo o secuencia normal y alterno.

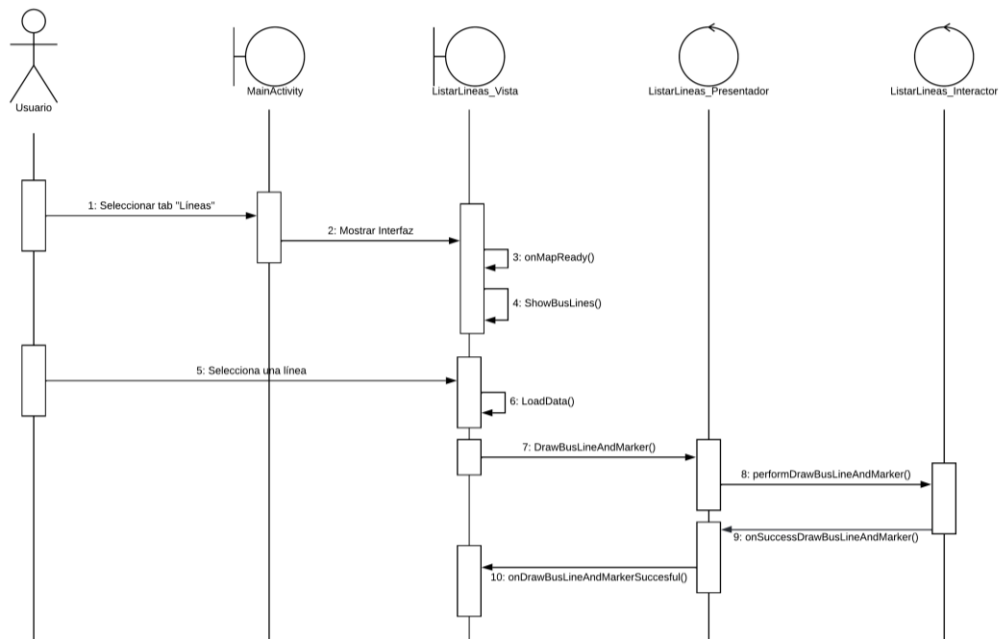
Figura 35

Diagrama de secuencia visualizar instrucciones

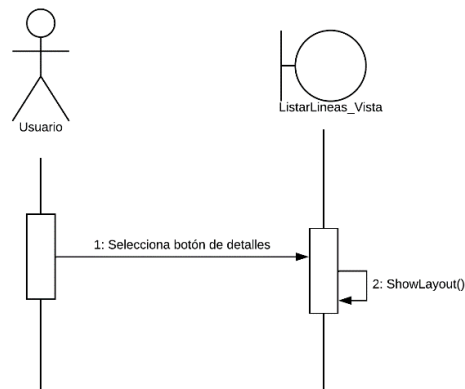


h. CU07 Listar Líneas

La figura 36 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar las instrucciones acerca de cómo utilizar dicho aplicativo.

Figura 36*Diagrama de secuencia listar líneas***i. CU08 Visualizar Detalles de una Línea**

La figura 37 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar los detalles en el aplicativo móvil de una línea de bus seleccionada por el usuario.

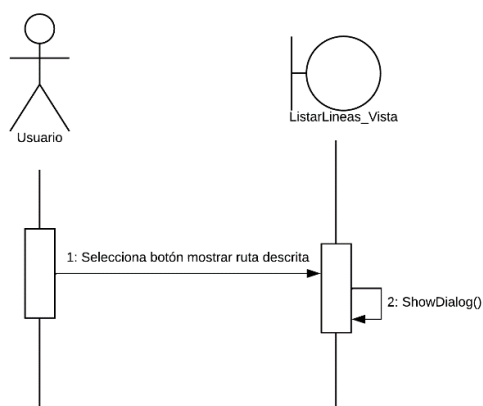
Figura 37*Diagrama de secuencia visualizar detalles de una línea*

j. CU09 Visualizar Ruta Descrita

La figura 38 muestra el diagrama de secuencia para el proceso de visualizar la ruta descrita en el aplicativo móvil de una línea de bus seleccionada por el usuario.

Figura 38

Diagrama de secuencia visualizar ruta descrita

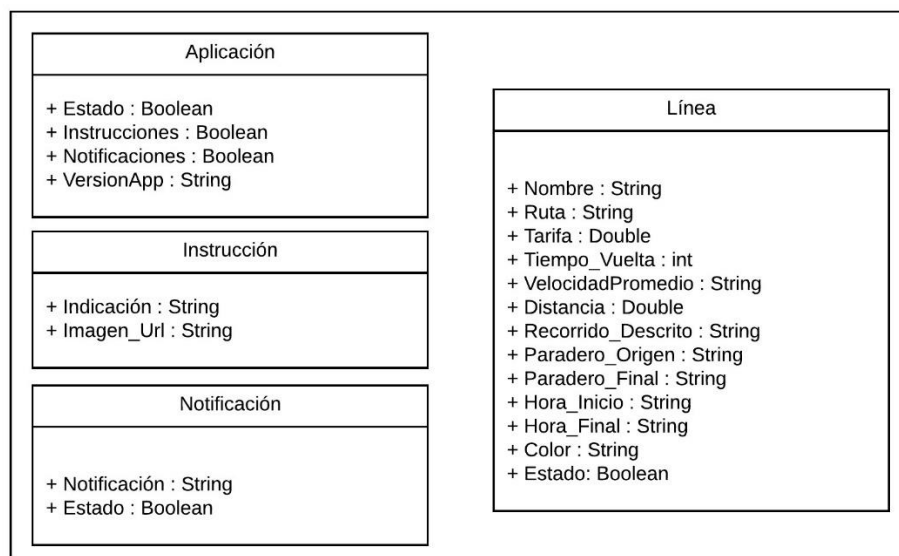


1.10. Modelo lógico

Como se puede ver en la siguiente figura, el modelo lógico pretende explicar la estructura que tiene la base de datos para la implementación del aplicativo móvil de manera breve. Sin embargo, al no ser una base de datos SQL, no está relacionada. Siguiendo lo recomendado por Firebase de diseñar la estructura lo más simple posible, evitando en su medida las anidaciones, dividiendo las rutas de acceso.

Figura 39

Modelo lógico



1.11. Modelo físico

El modelo físico de la base de datos se crea para explicar la estructura de la implementación de esta, en este caso, de una base de datos NoSQL. El siguiente gráfico representa el modelo físico de la base de datos, teniendo en cuenta el modelo lógico enseñado anteriormente.

Figura 40

Modelo físico

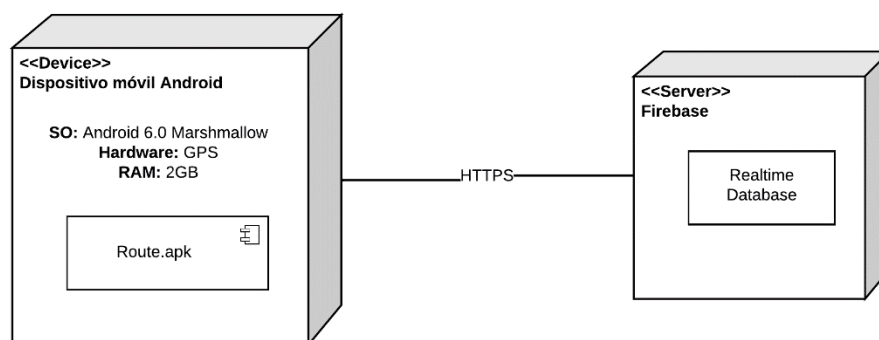
```
{
  "Aplicacion": {
    "Estado": Boolean,
    "Instrucciones": Boolean,
    "Notificacion": Boolean,
    "VersionApp": String
  },
  "Instrucciones": {
    "Instruccion 1": {
      "imagen_url": String,
      "indicacion": String
    },
    "Instruccion 2": {...},
    "Instruccion 3": {...},
    "Instruccion 4": {...},
    "Instruccion 5": {...},
    "Instruccion 6": {...}
  },
  "Lineas": {
    "1": {
      "Color": String,
      "Estado": Boolean,
      "HoraFinal": String,
      "Horalnicio": String,
      "Nombre": String,
      "ParaderoFinal": String,
      "ParaderoOrigen": String,
      "DistanciaRecorrido": Number,
      "RecorridoDescrito": String,
      "Ruta": String,
      "Tarifa": String,
      "TiempoVuelta": Number,
      "VelocidadPromedio": String
    },
    "4": {...},
    "5": {...},
    "6": {...},
    "7": {...},
    "8": {...},
    "11": {...},
    "13": {...},
    "14": {...},
    "15": {...},
    "16": {...},
    "22": {...},
    "32": {...},
    "33": {...},
    "35": {...},
    "55": {...},
    "102": {...},
    "103": {...},
    "200": {...},
    "201": {...},
    "202": {...},
    "203": {...},
    "1-A": {...},
    "10-B": {...},
    "17-2B": {...},
    "24B": {...},
    "3-A": {...},
    "3-B": {...},
    "30-A": {...},
    "30-B": {...}
  },
  "Notificaciones": {
    "1": {
      "estado": Boolean,
      "notificacion": String
    }
  }
}
```

1.12. Diagrama de despliegue

Al tratarse de un aplicativo móvil que consume un paquete de datos de internet, se muestra los nodos físicos que serán parte del despliegue. Por medio de esta vista se representa con poco detalle la configuración y los componentes de la arquitectura en la cual el software será ejecutado.

Figura 41

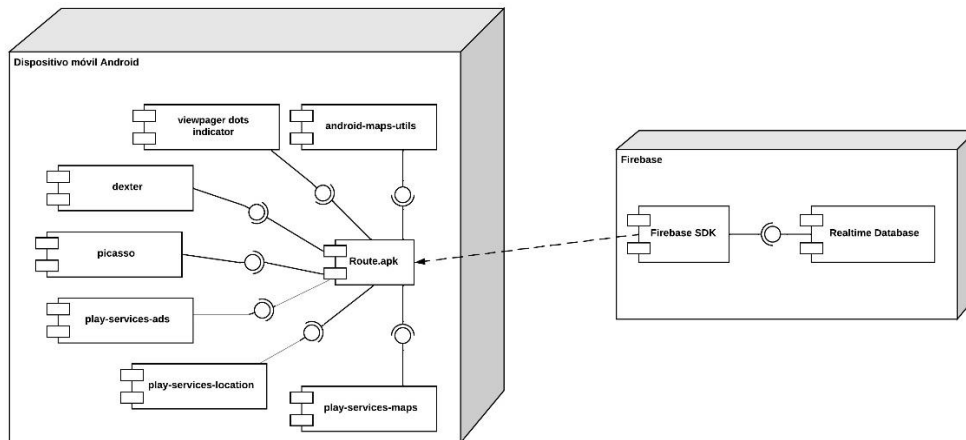
Diagrama de despliegue



En la imagen anterior se puede visualizar el nodo “Dispositivo móvil Android” que es un elemento físico primordial que existe en el tiempo de ejecución y representa un recurso informático, teniendo como mínimo la versión 6,0 de Android, 2 GB de memoria RAM y debe contar con GPS. Este nodo se utiliza para modelar la topología del hardware y representa el dispositivo móvil sobre el que se despliega los componentes. Además, tenemos el componente “Route.apk” que representa todos los datos que necesita la aplicación móvil de forma empaquetada. Por otro lado, tenemos el nodo “Firebase”, que es sobre el que se ejecuta la base de datos en tiempo real. La comunicación entre estos dos nodos es mediante HTTPS para proporcionar integridad y confidencialidad.

1.13. Diagrama de componentes

El siguiente diagrama ofrece una visión general del sistema y documenta la organización de los componentes de este y sus relaciones.

Figura 42*Diagrama de componentes*

Para que este aplicativo móvil funcione tuvo que ser capaz de relacionarse con diversos componentes externos a este. Unos están integrados al sistema, mientras que otros son de Google.

A continuación, se detallan los componentes utilizados en el desarrollo del aplicativo móvil:

- El componente principal que se utiliza de Google es Firebase SDK, que posibilita el acceso a los servicios Firebase de manera intuitiva. Incluye varias bibliotecas, pero de entre ellas, la principal es firebase-database que es el que permite el almacenamiento y sincronización de información con la base de datos NoSQL alojada en la nube (Google, 2023).
- Android-maps-utils es la biblioteca de utilidades del SDK de Maps para dispositivos Android. En esa investigación se utilizó esta biblioteca para la decodificación de polilíneas (que serían los recorridos de los buses de transporte público en el mapa). Es decir, para convertir estas polilíneas en coordenadas de latitud y longitud, y viceversa (Google, 2022a).
- Pager Dots Indicator es una biblioteca que se utiliza en esta investigación para mostrar de una forma más amigable el contenido de un ViewPager. Esta biblioteca se encuentra disponible en XML y Jetpack Compose (Buonomo, 2023).

- Dexter es una biblioteca diseñada para hacer más sencillo todo el proceso de solicitud de permisos para el sistema operativo Android en tiempo de ejecución (Karumi, 2021).
- Picasso es una de las bibliotecas más utilizadas de código abierto en el sistema operativo Android para la descarga de imágenes. Es una de las más potentes para este ámbito y el almacenamiento de imágenes en cache (Saketkumr, 2023).
- Play-services-ads es el SDK de Google Mobile Ads, permite presentar anuncios en el aplicativo móvil y así conseguir ingresos. Este aplicativo cuenta con bloques de anuncios intersticiales, es decir, que se muestran anuncios a pantalla completa (Google Developers, 2023b).
- Play-services-location permite que el aplicativo móvil pueda tener acceso a la ubicación geográfica del dispositivo, para brindar una experiencia más contextual y que el usuario pueda conocer en qué parte de la ciudad se encuentra y cuál es la distancia entre su ubicación y el recorrido del bus que desee (Google, 2022b).
- Play-services-maps es el SDK de Maps para Android, permite que el aplicativo móvil pueda tener integrado un mapa, que es el complemento más importante de este aplicativo. Además, ofrece datos adicionales de ciertas ubicaciones de interés público en el mapa y permite agregar marcadores y polilíneas, lo que facilita la interacción y el entendimiento del usuario (Google Developers, 2023a).

Anexo 2. Cuestionario previo al aplicativo móvil

CUESTIONARIO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

El propósito de este cuestionario es conocer el nivel de acceso a la información y el conocimiento que tiene el ciudadano acerca del servicio de transporte público en la provincia de Tacna, para el desarrollo de un proyecto de investigación que trata sobre la creación de un aplicativo móvil que pueda mejorar lo anteriormente descrito. La duración de la encuesta es de 6 minutos.

Nombre : _____ (opcional)

Correo : _____

Número de Celular : _____

INSTRUCCIONES: Utilizando la siguiente escala, lea atentamente y responda las siguientes afirmaciones de acuerdo a su experiencia con relación al transporte público.

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	2	3	4	5

Acceso a la información						
Dimensión	Pregunta	Respuestas				
		1	2	3	4	5
Líneas de buses	1. Utiliza con frecuencia el transporte público en la provincia de Tacna.					
Líneas de buses	2. Conozco todas las líneas de transporte público existentes en la provincia de Tacna.					
Líneas de buses	3. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de qué líneas existen de transporte público en la provincia de Tacna.					
Horarios de servicio	4. Conozco el horario de servicio del transporte público en días normales en la provincia de Tacna.					

Horarios de servicio	5. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de los horarios de servicio del transporte público en la provincia de Tacna.					
Tarifa de pago	6. Conozco la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna.					
Tarifa de pago	7. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	8. Conozco el recorrido completo de la línea de transporte público que uso cotidianamente en la provincia de Tacna.					
Recorridos	9. Conozco el recorrido completo de las demás líneas de transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	10. No he tenido problemas de cualquier índole por desconocer el recorrido de las líneas de transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	11. Me encuentro conforme con la forma actual de conocer los recorridos de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna.					
Recorridos	12. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca del recorrido que hace cada línea de transporte público en la provincia de Tacna.					

Anexo 3. Cuestionario posterior al aplicativo móvil

CUESTIONARIO A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y EL APLICATIVO MÓVIL

El propósito de este cuestionario es conocer el nivel de acceso a la información y el conocimiento que tiene el ciudadano acerca del servicio de transporte público en la provincia de Tacna después del despliegue del aplicativo móvil, para el desarrollo de un proyecto de investigación. La duración de la encuesta es de 9 minutos.

Nombre : _____ (opcional)

Correo : _____

Número de Celular : _____

INSTRUCCIONES: Utilizando la siguiente escala, lea atentamente y responda las siguientes afirmaciones de acuerdo a su experiencia con relación al transporte público.

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	2	3	4	5

Acceso a la información						
Dimensión	Pregunta	Respuestas				
		1	2	3	4	5
Líneas de buses	1. Utiliza con frecuencia el transporte público en la provincia de Tacna.					
Líneas de buses	2. Conozco todas las líneas de transporte público existentes en la provincia de Tacna.					
Líneas de buses	3. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de qué líneas existen de transporte público en la provincia de Tacna.					

Horarios de servicio	4. Conozco el horario de servicio del transporte público en días normales en la provincia de Tacna.					
Horarios de servicio	5. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de los horarios de servicio del transporte público en la provincia de Tacna.					
Tarifa de pago	6. Conozco la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna.					
Tarifa de pago	7. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	8. Conozco el recorrido completo de la línea de transporte público que uso cotidianamente en la provincia de Tacna.					
Recorridos	9. Conozco el recorrido completo de las demás líneas de transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	10. No he tenido problemas de cualquier índole por desconocer el recorrido de las líneas de transporte público en la provincia de Tacna.					
Recorridos	11. Me encuentro conforme con la forma actual de conocer los recorridos de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna.					
Recorridos	12. Es bueno el nivel de acceso a la información acerca del recorrido que hace cada línea de transporte público en la provincia de Tacna.					

Aplicativo móvil					
Accesibilidad	13. Es buena la accesibilidad de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público.				
Eficiencia	14. El aplicativo móvil Route - Tacna demoró menos de 7 segundos en mostrar el resultado que necesitaba acerca de la información del transporte público.				
Usabilidad	15. El tiempo de aprendizaje del uso del aplicativo móvil Route - Tacna es menor a 30 minutos.				
Usabilidad	16. El diseño del aplicativo móvil Route - Tacna brinda comodidad en su uso.				
Disponibilidad	17. Fue posible usar la aplicación móvil Route -Tacna todas las veces que fue requerida para acceder a la información del transporte público.				
Disponibilidad	18. Usa con frecuencia el servicio de la aplicación móvil Route - Tacna para acceder a la información del transporte público.				
Portabilidad	19. El aplicativo móvil Route - Tacna mantuvo la elegancia y presentación de su interfaz en su dispositivo móvil.				
Portabilidad	20. La aplicación móvil Route - Tacna ha sido compatible con su smartphone.				

Anexo 4. Informe de validación de instrumentos

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombre del Evaluador	:	CARBAJAL LLOSA, OMAR FRANCISCO
1.2. Grado Académico	:	Maestro en Ingeniería Industrial, mención Gerencia de Operaciones
1.3. Profesión	:	Ingeniero de Computación y Sistemas
1.4. Instrumentos validados	:	Cuestionario Previo al uso del Aplicativo Móvil Cuestionario Posterior al uso del Aplicativo Móvil
1.5. Autor de los instrumentos	:	Rivas Ríos, Marko Antonio

2. CRITERIOS SOBRE LOS INDICADORES DE EVALUACIÓN (Valor mínimo 1/Valor máximo 5)

2.1. Claridad	:	Formulación con lenguaje apropiado que facilita su comprensión
2.2. Objetividad	:	Están expresados en conductas observables
2.3. Consistencia	:	Existe relación lógica en los contenidos y relación con la teoría
2.4. Coherencia	:	Guarda relación con los indicadores de la variable
2.5. Pertinencia	:	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiadas
2.6. Suficiencia	:	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en los instrumentos

3. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

3.1. Ficha N°1 de Validación de Instrumentos (Cuestionarios Previo y Posterior, en relación con el acceso a la información sobre el transporte público)

3.1.1. Total de preguntas	:	12
3.1.2. Total cuantitativo de la evaluación de los Indicadores	:	352/360
3.1.3. Total porcentual de la evaluación de los indicadores	:	97.77%

3.2. Ficha N°2 de Validación de Instrumentos (Cuestionario Posterior, relacionado al uso del aplicativo móvil para acceder a la información de transporte público)

3.2.1. Total de preguntas	:	08
3.2.2. Total cuantitativo de la evaluación de los indicadores	:	233/240
3.2.3. Total porcentual de la evaluación de los indicadores	:	97.08%

4. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 4.1. Total porcentual promedio (97.77x12+97.08x8) : 97.49%
- 4.2. Opinión FAVORABLE : Los instrumentos cumplen con una validación efectiva para proceder al levantamiento de la información sobre el transporte público en función de los fines de la tesis.



.....
OMAR FRANCISCO CARBAJAL LLOSA
DNI 18198118

FICHA N°1 DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS (Cuestionarios previo y posterior en relación con el acceso a la información sobre transporte público)														
PREGUNTAS	CUESTIONARIO PREVIO				CUESTIONARIO POSTERIOR				EVALUACIÓN DE INDICADORES					
	¿Con qué problema específico guarda relación?				¿Con que hipótesis específica guarda relación?				CLARIDAD	OBJETIVIDAD	CONSISTENCIA	COHERENCIA	PERTINENCIA	SUFICIENCIA
	Problema Especifico N°1	Problema Especifico N°2	Problema Especifico N°3	Problema Especifico N°4	Hipótesis Especifica N°1	Hipótesis Especifica N°2	Hipótesis Especifica N°3	Hipótesis Especifica N°4						
¿Utiliza con frecuencia el transporte público en la provincia de Tacna?	X				5				5	5	5	5	4	5
¿Conozco todas las líneas de transporte público existentes en la provincia de Tacna?	X				X				5	5	4	5	5	5
¿Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de qué líneas existen en la provincia de Tacna?	X				X				4	5	5	5	5	5
¿Conozco el servicio del transporte público en días normales en la provincia de Tacna?		X				X			5	5	5	5	5	5
¿Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de los horarios de servicio del transporte público en la provincia de Tacna?		X				X			5	4	5	5	5	5
¿Conozco la tarifa de pago por el uso de transporte público en la provincia de Tacna?			X				X		4	5	5	5	5	5
¿Es bueno el nivel de acceso a la información acerca de la tarifa de pago por el uso del transporte público en la provincia de Tacna?			X				X		5	5	5	5	5	5
¿Conozco el recorrido completo de la línea de transporte público que uso cotidianamente en la provincia de Tacna?				X				X	5	5	5	4	5	5
¿Conozco el recorrido completo de las demás líneas de transporte público en la provincia de Tacna?				X				X	5	4	5	5	5	5
¿No he tenido problemas de cualquier índole por desconocer el recorrido de las líneas de transporte público en la provincia de Tacna?				X				X	5	5	5	5	5	5
¿Me encuentro conforme con la forma actual de conocer los recorridos de las diferentes líneas de transporte público de la provincia de Tacna?				X				X	5	5	5	5	4	5
¿Es bueno el nivel de acceso a la información acerca del recorrido que hace cada línea de transporte público en la provincia de Tacna?				X				X	5	5	5	5	5	5
Totales parciales									58	58	59	59	58	60
Total Cuantitativo									352/360					
Total Porcentual									97.77%					

FICHA N°2 DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS (Cuestionario posterior, relacionado al uso del aplicativo móvil)											
PREGUNTAS	¿Qué requerimiento, no funcional busca medir?					Evaluación de Indicadores					
	VIABILIDAD	PORTABILIDAD	ACCESIBILIDAD	DISPONIBILIDAD	EFICIENCIA	CLARIDAD	OBJETIVIDAD	CONSISTENCIA	COHERENCIA	PERTINENCIA	SUFICIENCIA
¿Es buena la accesibilidad de la aplicación móvil Route-Tacna, para acceder a la información del transporte público?			X			5	5	5	5	4	5
¿El aplicativo móvil Route-Tacna, demoró menos de siete segundos en mostrar el resultado que necesitaba acerca de la información del transporte público?					X	5	5	5	4	5	5
¿El tiempo de aprendizaje del uso del aplicativo móvil Route-Tacna fue menor a treinta minutos?	X					5	4	5	5	4	5
¿El diseño del aplicativo móvil Route-Tacna, brinda comodidad en su uso?	X					5	5	4	5	5	5
¿Fue posible usar la aplicación móvil Route-Tacna, todas las veces que fue requerida para acceder a la información del transporte público?				X		5	5	5	5	5	5
¿Usa con frecuencia el servicio de la aplicación móvil Route-Tacna, para acceder a la información del transporte público?				X		5	5	5	5	5	5
¿El aplicativo móvil Route-Tacna, mantuvo la elegancia y presentación de su interfaz en su dispositivo móvil?		X				5	5	5	4	5	5
¿La aplicación móvil Route-Tacna, ha sido compatible con su smartphone?		X				5	5	5	5	4	5
Totales parciales						40	39	39	38	37	40
Total cuantitativo						233/240					
Total Porcentual						97.08%					

Anexo 5. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera el uso de un aplicativo móvil Android podrá mejorar el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar como un aplicativo móvil Android mejora el acceso a la información del servicio de transporte público de la provincia de Tacna.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El uso de la aplicación móvil Android mejora el acceso a la información del transporte público para los ciudadanos de la provincia de Tacna, poniendo a su disposición la información de este.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Aplicativo móvil</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de acceso para la población. - Tiempo de respuesta - Facilidad de uso y aprendizaje - Disponibilidad en horarios de servicio - Portabilidad entre distintos dispositivos Android (Smartphone o tablet) 	<p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicada <p>Nivel de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicativo
<p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿De qué manera se podrá mejorar el acceso a la información acerca de las líneas existentes de buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?</p> <p>b. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a. Determinar como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca de las líneas de buses existentes.</p> <p>b. Establecer como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>a. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las líneas existentes de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Acceso a la información del servicio de transporte público</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de las líneas existentes de buses del transporte público - Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de los horarios de 	<p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimental

<p>mejorar el acceso la información acerca de los horarios de servicio de los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?</p> <p>c. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso la información acerca de las tarifas de pago de los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?</p> <p>d. ¿De qué manera un aplicativo móvil podría mejorar el acceso la información acerca de los recorridos que realizan los buses del transporte público de forma fácil y rápida en la provincia de Tacna?</p>	<p>provincia de Tacna acerca de los horarios de servicio.</p> <p>c. Analizar como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca de las tarifas de pago.</p> <p>d. Determinar como un aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información del transporte público de la provincia de Tacna acerca del recorrido que realizan.</p>	<p>b. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los horarios de servicio de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.</p> <p>c. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de las tarifas de pago de los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso, facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.</p> <p>d. El aplicativo móvil mejora el nivel de acceso a la información de los recorridos que realizan los buses del transporte público de la provincia de Tacna, poniendo a libre disposición del usuario dicha información, mediante un fácil y rápido acceso,</p>		<p>servicio del transporte público</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de la tarifa del transporte público - Nivel de acceso a la información y conocimiento del ciudadano acerca de los recorridos del transporte público. 	
---	---	--	--	---	--

		facilidad de uso, siempre estar a disposición en horarios de servicio y portabilidad entre dispositivos Android.			
--	--	--	--	--	--

Anexo 6. Primera solicitud a la MPT sobre el plan regulador de rutas

Municipalidad Provincial de Tacna x +

munitacna.gob.pe/pagina/sf/servicios/tramite

Gmail YouTube Maps Drive Traducir UdeMy Ionicons: The premi... ion-fab - Ionic Doc... Animate.css | A cross... Instantly parse JSO... Angular Material

INICIO TACNA MUNICIPALIDAD TRANSPARENCIA INFORMACIÓN EN LÍNEA PROGRAMAS SEGURIDAD CONTACTO

Subasta Pública 2021 Portal de Transparencia

Buscar Documento

Estado de un Documento

Detalles del Documento

Número de registro : 66702
 Documento : SOLICITUD N°095/N
 Fecha : 11-09-2020
 Asunto : Solicito Plan Regulador de Rutas

Presentado por : Marko Antonio Rivas Rios
 Registrado por : OSWALDO ROZAS ZUÑIGA
 Mesa de Partes Central

Historial

#	Fecha	Estado	Descripción
1	11/09/2020 11:02:16	CREADO	EL documento ha sido REGISTRADO por mesa de partes.
2	11/09/2020 12:26:47	ENVIADO	EL documento ha sido ENVIADO a: EDILBERTO JARRO SACARI (GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA)
3	15/09/2020 11:06:46	RECIBIDO	GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA RECIBIO el documento
4	23/09/2020 12:12:36	DERIVADO	GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA DERIVO el documento a: ORLANDO JORGE LANCHIPA CONDORI (SUBGERENCIA DE TRANSPORTE PUBLICO Y TRANSITO) Observacion: EVALUAR

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

LICENCIA DE EDIFICACION

PLAN DE DESARROLLO LOCAL CONCERTADO DE LA MPT 2017-2021

PRESUPUESTO PARTICIPATIVO

SUBGERENCIA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

UNIDAD DE PLANEAMIENTO URBANO Y CATASTRO

INFOBRAS

TACNA
CONSEJO DE RECURSOS HÍDRICOS
CIENCIA CIUDANA LOCALIA

Red de observatorios socio-económicos laborales

Centro de Empleo

Supers

Anexo 7. Segunda solicitud a la MPT sobre el plan regulador de rutas

Municipalidad Provincial de Tacna

munitacna.gob.pe/pagina/sf/servicios/tramite

INICIO TACNA MUNICIPALIDAD TRANSPARENCIA INFORMACIÓN EN LÍNEA PROGRAMAS SEGURIDAD CONTACTO

Estado de un Documento

Detalles del Documento

Número de registro : 63024
 Documento : SOLICITUD N°905/N
 Fecha : 03-06-2021
 Asunto : Reiteración de solicitud del Plan Regulador de Rutas o las rutas de desplazamiento de todas las líneas de transporte público-----ID
 Documento: 066702 Documento: SOLICITUD N° 5/N Fecha: 11-09-2020 Solicita: Solicito Plan Regulador de Rutas Remite: Marko Antonio Rivas Rios HISTORIAL DEL DOCUMENTO Fecha Estado Descripción 11/09/2020 11:02:16 CREADO EL documento ha sido REGISTRADO por mesa de partes 11/09/2020 12:26:47 ENVIADO EL documento ha sido ENVIADO a: EDILBERTO JARRO SACARI (GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA) 15/09/2020 11:06:46 RECIBIDO GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA RECIBIO el documento a: ORLANDO JORGE LANCHIPA CONDORI (SUBGERENCIA DE TRANSPORTE PUBLICO Y TRANSITO) Observacion: EVALUAR

Presentado por : Marko Antonio Rivas Rios
 Registrado por : OSWALDO ROZAS ZUÑIGA
 Mesa de Partes Central

Historial

#	Fecha	Estado	Descripción
1	03/06/2021 12:01:00	CREADO	EL documento ha sido REGISTRADO por mesa de partes
2	03/06/2021 12:09:17	ENVIADO	EL documento ha sido ENVIADO a: EDILBERTO JARRO SACARI (GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA)
3	08/06/2021 09:33:54	RECIBIDO	GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA RECIBIO el documento
4	11/06/2021 13:50:03	DERIVADO	GERENCIA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA DERIVO el documento a: FREDY SEVERINO CONDORI JUSTO (SUBGERENCIA DE TRANSPORTE PUBLICO Y TRANSITO) Observacion: EVALUAR

LICENCIA DE EDIFICACION

PLAN DE DESARROLLO LOCAL CONCERTADO DE LA MPT 2017-2021

PRESUPUESTO PARTICIPATIVO

SUBGERENCIA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

UNIDAD DE PLANEAMIENTO URBANO Y CATASTRO

INFOBRAS
 TACNA
 Red de observatorios
 Centro de Empleo
 Sunass

Anexo 8. Carta solicitando el plan regulador de rutas a la MPT

Tacna, 03 de junio del 2021

Señor
GERENTE DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD CIUDADANA
Municipalidad de Tacna
Presente. -

Att.: Sr. Orlando Jorge Lanchipa Condori
Sub Gerente de Transporte Publico y Transito

Ref: Solicitud s/n de fecha 11/09/2020, N° de registro en mesa de partes 66702

Estimado señor:

Con fecha 11 de setiembre del año 2020, solicité el Plan Regulador de Rutas de la ciudad de Tacna o en su defecto las rutas de desplazamiento de todas las líneas de transporte público, para realizar una aplicación móvil donde el poblador de Tacna que use dicha aplicación, se verá beneficiado al poder conocer la ruta de todos los buses y saber que líneas debe tomar para llegar a su destino, además de los respectivos horarios y tarifas. Dicho proyecto es una investigación que realizaré para lograr mi titulación en la Universidad Privada de Tacna, como Ingeniero de Sistemas.

El año pasado, el documento de la referencia fue derivado a la Gerencia de Transporte y Seguridad Ciudadana el 15 de setiembre del 2020, con la indicación de "Evaluar", así como figura en la pagina web de la mesa de partes de la Municipalidad, pero hasta la actualidad no tengo respuesta, ni positiva, ni negativa.

El motivo de la presente es reiterarle dicho pedido por ser indispensable para el desarrollo de mi proyecto de investigación que ya lo tengo avanzado, desearía saber cual es la razón por la cual no se me brinda dicha información puesto que se trata de información pública a la cual tenemos acceso, amparados en la Ley N° 27808 /Ley de Transparencia y Acceso a la información Pública.

Esperando su respuesta, me despido

Atentamente,

Marko Antonio Rivas Rios
DNI 70321131

Anexo 9. Carta solicitando información sobre vigencia del plan regulador de rutas a la MPT

Tacna, abril 9 del 2024

Señor Alcalde
Pascual Guisa Bravo
Alcalde de la Provincia de Tacna
Presente. -



Atención: Gerencia de Transporte y Seguridad Ciudadana –
Sub-Gerencia de Transporte Público y Tránsito.

Asunto: Se solicita Información relacionada al transporte público

Estimado señor:

Soy egresado de la Universidad Privada de Tacna, como Bachiller en Ingeniería de Sistemas y he desarrollado mi tesis relacionada al desarrollo de un aplicativo móvil sobre el transporte público en la provincia de Tacna.

Estando próximo a sustentar mi tesis y al amparo de la Ley de Transparencia de acceso a la información pública LEY N.º 27806, requiero conocer la siguiente información:

- a. Si el Plan de Gestión Integral de Transporte Urbano e Interurbano de pasajeros para la provincia de Tacna 2017-2021, desarrollado por la entidad a su cargo, se encuentra actualmente vigente.
- b. En que estado se encuentra el Plan de Trabajo "Plan Regulador de Rutas Urbano e Interurbano" año 2023-2026.
- c. En caso de encontrarse vigente el nuevo "Plan Regulador de Rutas Urbano e Interurbano" mucho agradeceré disponer se me haga entrega de una copia del mismo, ya sea en físico o a través de mi correo electrónico.
- d. Agradeciendo por anticipado su respuesta, pongo a su disposición mi número de celular y correo electrónico para recibir la información solicitada:
 - Celular : 963761877
 - Correo electrónico : marko.rivas98@gmail.com

Atentamente,


Marko Antonio Rivas Rios
DNI N°70321131