



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**

**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION DE LAS RUTAS DEL TRANSPORTE  
COLECTIVO URBANO EN CIUDADES DE HASTA 100.000 HABITANTES.**

**AUTOR: FREDDY DANIEL JIMENEZ PAREDES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE  
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL, MENCIÓN VIALIDAD**

**TUTOR: ING. YUDY MEDINA SÁNCHEZ, M.SC.**

**MACHALA**

**2024**

## **PENSAMIENTO**

“En la mayor parte de América Latina y el Caribe, el transporte urbano más utilizado son los autobuses, pese a ello, son en su mayoría ineficientes ya que estas unidades transitan en medio de automóviles y otros tipos de vehículos, provocando congestión en las vías, retraso en la llegada de los usuarios, incremento de contaminación ambiental y accidentes de tránsito.” (Celi Ortega, 2018).

## **DEDICATORIA**

A mis padres que me han apoyado en mi formación académica; y en el camino de la vida dándome ánimos para superarme y destacarme en cada momento que se me presenta para poder desempeñarme en lo profesional y personal.

A todos mis amigos y docentes; que con sus palabras al impartir sus conocimientos me han ayudado; y por los cuales he tenido una perspectiva diferente para desenvolverme en lo profesional.

A mis hermanos por esos ánimos y estar presentes en mi vida, por la paciencia, aprecio y consideración para conmigo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad Técnica de Machala, a la Unidad Académica de Ingeniería Civil por la oportunidad de haber sido aceptado como maestrante en la Maestría en Ingeniería Civil, mención Vialidad.
- A mis padres, por todo el apoyo en mi formación académica como profesional, por esa paciencia y ese aprecio infinito.
- A todos los compañeros de la Maestría por sus experiencias profesionales dadas a conocer en las clases y tareas, por el tiempo que me han brindado lo cual ha generado una amistad más allá de lo profesional.

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Yo, **FREDDY DANIEL JIMENEZ PAREDES** con c.c. 0705155562, DECLARO QUE EL TRABAJO DE **“METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION DE LAS RUTAS DEL TRANSPORTE COLECTIVO URBANO EN CIUDADES DE HASTA 100.000 HABITANTES.”**, en opción al título de Magister en el Programa Maestría en Ingeniería civil, Mención Vialidad, es original y auténtico; cuyo contenido: concepto, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.



**FREDDY DANIEL JIMENEZ PAREDES**

**C.C. 0705155562**

Machala, 2024/05/13

## **REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, YUDY PATRICIA MEDINA SANCHEZ con C.C. 0703642850; tutor del trabajo de titulación **“METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION DE LAS RUTAS DEL TRANSPORTE COLECTIVO URBANO EN CIUDADES DE HASTA 100.000 HABITANTES.”**, en opción al título de Magister en el Programa de Maestría en Ingeniería civil, Mención Vialidad, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.



ING. YUDY PATRICIA MEDINA SÁNCHEZ, M.SC.

C.C. 0703642850

Machala, 2024/05/13

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, **FREDDY DANIEL JIMENEZ PAREDES** con C.C. 0705155562, autor del trabajo de titulación **“METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION DE LAS RUTAS DEL TRANSPORTE COLECTIVO URBANO EN CIUDADES DE HASTA 100.000 HABITANTES.”**, en opción al título de Magister en el Programa de Maestría en Ingeniería civil, Mención Vialidad, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
  - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Attribution-NoCommercial – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
  - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autor la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.



**FREDDY DANIEL JIMÉNEZ PAREDES**  
C.C. 0705155562

Machala, 2024/01/02

## **RESUMEN:**

El objetivo de la presente investigación fue conocer la demarcación teórica sobre la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes para garantizar la movilidad y accesibilidad de los diferentes usuarios.

La metodología de evaluación analiza diferentes indicadores como las paradas por línea, información de paradas de transporte colectivo, población con fácil acceso al transporte colectivo, frecuencia de paso del transporte colectivo, accesibilidad física, accesibilidad organizacional.

Se utilizaron encuestas de origen y destino, así como la recolección de datos de campo para conocer las paradas por línea y si estas proporcionaban información, la cantidad de usuarios con fácil acceso al transporte colectivo urbano, la frecuencia, la distancia del recorrido y la cobertura en las cuatro parroquias urbanas de la Ciudad de Pasaje. Como resultado se obtuvo una calificación de 60 que equivale a una evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano de “REGULAR”.

Con estos resultados se indica las mejoras a realizar como es una mejor distribución de las paradas de las rutas de transporte colectivo urbano para que cubran una mayor área de los equipamientos urbanos, que se coloquen información de la frecuencia, rutas y horarios en la señalización vertical de paradas y así lograr una mayor comodidad de los usuarios.

## **PALABRAS CLAVES**

Evaluación, Transporte colectivo urbano, Ciudades intermedias, Metodología, Geografía del transporte.

## **ABSTRACT**

*The objective of this research was to know the theoretical demarcation on the evaluation of urban collective transport routes in cities with up to 100,000 inhabitants to guarantee the mobility and accessibility of different users.*

*The evaluation methodology analyzes different indicators such as stops per line, information on public transport stops, population with easy access to public transport, frequency of passage of public transport, physical accessibility, organizational accessibility.*

*Origin and destination surveys were used, as well as the collection of field data to know the stops per line and if these provided information, the number of users with easy access to urban public transport, the frequency, the distance of the route and the coverage. in the four urban parishes of the City of Pasaje. As a result, a rating of 60 was obtained, which is equivalent to an evaluation of urban public transport routes of “REGULAR”.*

*With these results, the improvements to be made are indicated, such as a better distribution of the stops on the urban public transport routes so that they cover a greater area of urban facilities, and that information on the frequency, routes and schedules is placed on the vertical signage. of stops and thus achieve greater comfort for users.*

## **KEYWORDS**

*Evaluation, Urban collective transport, Intermediate cities, Methodology, Geography of transport.*

## INDICE GENERAL

PENSAMIENTO.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA.....	IV
REPORTE DE SIMILITUD	
URKUND/TURNITIN.....	V
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	VI
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INDICE GENERAL.....	9
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	12
LISTA DE TABLAS.....	13
1. CAPITULO I. MARCO TEORICO .....	18
1.1. Antecedentes históricos.....	18
1.2. Antecedentes conceptuales .....	19
1.2.1. Transporte colectivo .....	19
1.2.2. Tipos de transporte colectivo .....	19
1.2.3. Funcionamiento del transporte colectivo .....	19
1.2.4. Sistema de información geográfica.....	20
1.2.5. Geolocalización de las rutas de transporte colectivo.....	20
1.2.6. Accesibilidad .....	20
1.2.7. Movilidad.....	20
1.2.8. Tipos de rutas de transporte público.....	20
1.2.9. Longitud de ruta .....	21

1.2.10. Tipos de Equipamientos urbanos .....	21
1.3. Antecedentes referenciales .....	21
1.3.1. Transporte colectivo urbano.....	21
1.3.2. Cobertura del área de transporte .....	21
1.3.3. Frecuencias .....	21
1.3.4. Paradas de bus.....	22
1.3.5. Encuestas Origen y Destino .....	22
1.3.6. Accesibilidad física .....	22
1.3.7. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial .....	22
1.4. Antecedentes contextuales .....	23
2. CAPITULO II. MÉTODOS .....	24
2.1. Tipo de estudio .....	24
2.1.1. Paradigma.....	24
2.1.2. Enfoque .....	24
2.2. Población y Muestra .....	24
2.3. Manejo de datos.....	26
2.4. Plan de recolección de información. ....	28
2.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos .....	28
2.6. Operación de variable .....	29
2.7. Variable dependiente .....	29
2.8. Variable independiente .....	30
3. CAPITULO III. RESULTADOS O PROPUESTA METODOLOGICA.....	31
3.1. Datos informativos .....	31
3.1.1. Título: .....	31
3.1.2. Institución ejecutora:.....	31
3.1.3. 3.1.3 Beneficiarios: .....	31
3.1.4. Ubicación:.....	31
3.1.5. Tiempo estimado para la ejecución: .....	31
3.1.6. Equipo técnico responsable.....	31
3.1.7. Costo:.....	31

3.2.	Antecedentes de la propuesta.....	31
3.3.	Justificación .....	32
3.4.	Objetivos .....	32
3.4.1.	Objetivo General.....	32
3.5.	Fundamentación científica – técnica .....	33
3.6.	Metodología. Modelo Operativo .....	33
3.6.1.	Esquema modelo o metodología .....	36
4.	CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS .....	38
4.1.	Análisis de resultados .....	38
4.1.1.	Paradas por línea .....	38
4.1.2.	Información de paradas de transporte colectivo .....	39
4.1.3.	Población con fácil acceso al transporte colectivo.....	40
4.1.4.	Frecuencia de paso del transporte colectivo .....	41
4.1.5.	Accesibilidad física .....	42
4.1.6.	Accesibilidad organizacional .....	43
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	43
4.3.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	45

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Mapa de Pasaje .....	25
<b>Ilustración 2:</b> Propuesta Metodológica .....	37
<b>Ilustración 3:</b> Parada de Bus (a la altura del Hospital San Vicente de Paul) .....	38
<b>Ilustración 4:</b> Parada de Bus sin información (a la altura de la oficina TransPasaje) .....	39
<b>Ilustración 5:</b> Encuesta de información en paradas .....	40
<b>Ilustración 6:</b> Encuestas de fácil acceso al bus .....	40
<b>Ilustración 7:</b> Recorrido Línea 1 .....	55
<b>Ilustración 8:</b> Recorrido Línea 2 .....	56
<b>Ilustración 9:</b> Recorrido Línea 3 .....	57
<b>Ilustración 10:</b> Recorrido Línea 4 .....	58
<b>Ilustración 11:</b> Recorrido Línea 5 .....	59

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Indicadores para la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano .....	28
<b>Tabla 2:</b> Variable Dependiente.....	29
<b>Tabla 3:</b> Variable Independiente .....	30
<b>Tabla 4:</b> Equipo técnico.....	31
<b>Tabla 5:</b> Referencia de metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano.....	34
<b>Tabla 6:</b> Indicadores para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano .....	36
<b>Tabla 7:</b> Evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano .....	36
<b>Tabla 8:</b> Paradas por línea de las rutas del transporte colectivo urbano .....	39
<b>Tabla 9:</b> Tiempo recorrido y frecuencia.....	41
<b>Tabla 10:</b> Tiempo recorrido y frecuencia tomados en campo vs Empresa a cargo.....	42
<b>Tabla 11:</b> Distancia recorrido tomados en campo vs Empresa a cargo.....	42
<b>Tabla 12:</b> Cobertura tomada en campo .....	43
<b>Tabla 13:</b> Valoración de los criterios para el transporte colectivo urbano.....	44
<b>Tabla 14:</b> Resultado de la Evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano .....	45

## **INTRODUCCION**

### **IMPORTANCIA DEL TEMA**

En la mayor parte de América Latina y el Caribe, el transporte urbano más utilizado son los autobuses, pero en su mayoría son ineficientes ya que transitan en medio de automóviles y otros tipos de vehículos, provocando congestión en las vías, retraso en la llegada de los usuarios, incremento de contaminación ambiental y accidentes de tránsito. Con estas condiciones se aborda un tema importante que es una metodología de transporte colectivo urbano (Celi Ortega, 2018).

El transporte colectivo urbano tiene un papel fundamental y es importante en el crecimiento económico de las ciudades, no sólo por la relevancia del sector en sí mismo (personas empleadas, productividad, etc.) sino por ser una actividad complementaria al resto de los sectores (industria, comercio, turismo) y por su impacto medioambiental y social de las ciudades (Llamuca Llamuca & Aguilar Miranda, 2019).

De acuerdo a Espindola Lara, Londo Yachambay, & Sanchez Salcan (2019) “El acceso a los servicios públicos y privados es fundamental para el desarrollo de las urbes, esta accesibilidad se establece por la localización de los equipamientos y la distribución de la población” y Celi Ortega (2018) indica que para acceder a los mismos es necesario el “transporte público urbano que permite el desplazamiento de personas de un lugar hacia otro dentro de los límites de una ciudad”

### **ACTUALIDAD DE LA PROBLEMÁTICA QUE SE ENFRENTA**

La ineficiencia del transporte colectivo urbano para trasladar un mayor número de personas al mismo tiempo y evitar el congestionamiento vehicular es la problemática de interés y preocupación social por la situación actual que requiere un constante mejoramiento de las rutas, afectando la calidad de vida de los usuarios del transporte con tiempo excesivo de viaje, poca cobertura a zonas de esparcimiento, necesidad de abordar más de una ruta de transporte para llegar a un destino generando gastos adicionales afectando su economía lo que provoca molestias por la poca eficiencia del servicio. Los diferentes indicadores juegan un papel importante en la evaluación de las rutas de forma cuantitativa por lo que es vital reconocer y estudiar los indicadores para valorar el problema aportando como un instrumento para la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano.

## **FORMULACION DEL PROBLEMA CIENTIFICO**

El de transporte colectivo urbano en ciudades intermedias se caracteriza por dar un servicio desde los alrededores hacia el casco urbano lo que provoca congestión vehicular en la urbe. Este patrón se repite en diferentes ciudades pasando este problema a las siguientes generaciones por lo que las personas optan por otros medios de transporte como adquirir sus propios vehículos particulares.

El servicio de transporte colectivo urbano es ineficiente por diferentes factores tales como la falta de señalización y de información de las diferentes paradas, la poca cobertura en las zonas periféricas de la ciudad y una alta concentración en el casco urbano generando tráfico y mayor tiempo para trasladarse de un lugar a otro.

Como lo mencionan Miskolczi, Földes, Munkácsy, & Jászberényi (2021) “El transporte urbano es encontrar un equilibrio entre sustentabilidad económica, regulaciones ambientales y la satisfacción de los viajeros” factores que no brindan las rutas de transporte colectivo en la ciudad ocasionando malestar en los usuarios. De hecho, para dar solución a este problema requiere de un modelo político de planificación con ayuda tecnológica para la gestión de la información del sistema de transporte y su interacción con las personas. (Mafla, Beltrán, & Mora, 2021).

La ausencia de información en las paradas, el irrespeto a las frecuencias, la poca cobertura y los tiempos excesivos de viaje son causales de malestar en los usuarios por la ineficiencia de las rutas por lo que optan por usar vehículos privados. Al no existir una metodología con indicadores para evaluar las rutas de transporte colectivo urbano esta investigación busca responder a la interrogante ¿Como evaluar las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes?

## **DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO**

En este trabajo se investiga a las rutas de transporte colectivo urbano tomando como caso de estudio a la ciudad de Pasaje para evaluar con la ayuda de diferentes indicadores las rutas de transporte colectivo urbano, se visitará a la empresa Transito Pasaje E.P. para solicitar información detallada. El universo de estudio será las rutas de transporte colectivo urbano de ciudades de hasta 100.000 habitantes y la muestra es de 30 usuarios del servicio de transporte colectivo urbano.

## **JUSTIFICACIÓN**

En la presente investigación con la información recolectada de artículos científicos, libros, sobre la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano se evidencia que no ha sido adaptada para ciudades de hasta 100.000 habitantes. La Organización de Naciones Unidas en uno de sus 17 objetivos de desarrollo sostenible indica que se debe hacer la transición hacia el transporte sostenible, con innovaciones audaces y el establecimiento de alianzas entre los Gobiernos, la sociedad civil y el sector privado. Actualmente en Europa como en Latinoamérica existe indicadores para evaluar las rutas de transporte colectivo urbano como: Propuesta de evaluación del transporte público en la ciudad de Alcalá de Henares – España, Evaluación ruta actual y ruta trazada por *Network Analysis* en la ciudad de Medellín – Colombia, Evaluación de la dimensión operativa del transporte colectivo en la ciudad de Mendoza – Argentina. Por tal motivo se busca crear una impresión en el ámbito socio económico de la realidad actual para planificar, regular y controlar las rutas de transporte colectivo urbano.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACION**

Elaborar una metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano mediante criterios técnicos que garantice la movilidad y accesibilidad para ciudades de hasta 100.000 habitantes.

### **Objetivos Específicos:**

Fundamentar teórica y conceptualmente los criterios técnicos mediante la revisión bibliográfica que permita la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano.

Caracterizar el estado actual de las rutas de transporte colectivo urbano mediante una observación de campo que permita la valoración de la movilidad y accesibilidad en ciudades hasta 100.000 habitantes.

Evaluar los indicadores mediante criterios de selección que garantice la movilidad y accesibilidad en ciudades hasta 100.000 habitantes.

## **PREGUNTAS CIENTIFICAS**

¿Cómo fundamentar teórica y conceptualmente los criterios técnicos mediante la revisión bibliográfica que permita la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano?

¿Cómo caracterizar el estado actual de las rutas de transporte colectivo urbano mediante una observación de campo que permita la valoración de la movilidad y accesibilidad en ciudades hasta 100.000 habitantes?

¿Como evaluar los indicadores mediante criterios de selección que garantice la movilidad y accesibilidad en ciudades hasta 100.000 habitantes?

## **ESTRUCTURA DEL TRABAJO**

En la presente investigación se plantearon cuatro capítulos, que se describen a continuación:

En el capítulo 1 se indica el marco teórico en el cual se recoge toda la información pertinente al tipo de investigación que es exploratorio, por motivo que se utilizan diferentes conceptos, variables e hipótesis también es de tipo descriptivo por que se toma en cuenta diferentes factores e indicadores, también se menciona antecedentes históricos, teóricos y contextuales para describir conceptos de evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano.

En el capítulo 2 se describe los materiales y métodos utilizados. Se presenta la metodología de investigación, las técnicas de la investigación, determinación de la población donde el universo de estudio será las rutas de transporte colectivo urbano de ciudades de hasta 100.000 habitantes y la muestra es de 30 usuarios del servicio de transporte colectivo urbano, el plan de recopilación de datos y procesamiento de la información.

En el capítulo 3 se presenta la propuesta metodológica la cual indica cómo se deberá realizar una evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes con los diferentes indicadores a analizar como las paradas por línea, información de paradas de transporte colectivo, población con fácil acceso al transporte colectivo, frecuencia de paso del transporte colectivo, accesibilidad física, accesibilidad organizacional, dándoles un puntaje a cada uno para poder valorar el estado de las rutas.

En el capítulo 4 se detallan los resultados de la evaluación obtenida que se expresan con claridad la interpretación de los datos cuyo caso de estudio fue la ciudad de Pasaje – El Oro - Ecuador. Los resultados obtenidos de la evaluación del estado de las rutas de transporte colectivo urbano son de regular de acuerdo a los parámetros de calificación.

## **1. CAPITULO I. MARCO TEORICO**

El autor para elaborar la metodología de evaluación se basó en otras metodologías como son “Modelización en sig de indicadores de transporte en el marco de la sostenibilidad urbana” (Cantergiani, Rojas Quezada, & Salado García, 2008) cuyos autores realizan un análisis de los diferentes indicadores como: Numero de paradas de autobús, Paradas por línea a cada 1000 habitantes, Población con fácil acceso al autobús, Frecuencia de paso de autobuses urbanos, Población con acceso a paradas múltiples, Índice de rodeo de la red de autobuses, Grado de conectividad de la zona a la Plaza Cervantes, Grado de conectividad de la zona al Hospital, Población a menos de 500 m de parada interurbana, Población con acceso a conexión a paradas interurbanas; Donde llegan a la conclusión que los mejores niveles de servicio está localizado en la parte central de la ciudad, habiendo un alto número de paradas, geolocalizaron las paradas para dar una mayor cobertura y con la ayuda de los SIG evaluaron la sostenibilidad de distintos fenómenos territoriales. De donde se obtuvo diferentes indicadores tales como: Paradas por línea, Información de paradas de transporte colectivo, Población con fácil acceso al transporte colectivo, Frecuencia de paso del transporte colectivo.

En el trabajo “Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema de transporte” (Jara & Carrasco, 2010), los autores desde la parte de la inclusión social analizan diferentes indicadores como: Accesibilidad física, Accesibilidad organizacional, Accesibilidad física de las actividades (forma urbana), Accesibilidad organizacional y temporal de los medios de vinculación (accesibilidad de modos motorizados), Experiencia de vinculación, Experiencia de participación en actividades; Donde llegan a la conclusión que las encuestas de origen y destino son primordiales para levantar información como: el número de individuos, viajes, entre otro para delinear diferencias entre individuos y zonas, también indican que existe limitada accesibilidad y movilidad. De donde se consiguió indicadores como: Accesibilidad física, Accesibilidad organizacional los cuales se aplicarán en la metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano mediante criterios técnicos que garantice la movilidad y accesibilidad para ciudades de hasta 100.000 habitantes.

### **1.1. Antecedentes históricos.**

A lo largo de los años a nivel mundial el transporte colectivo ha ido evolucionando con el fin de movilizar una gran cantidad de personas. En sus inicios las personas se movilizaban a pie, después con el invento de la rueda se creó nuevos medios de transporte que con la ayuda

de caballos domesticados tiraban un carruaje trasladándose de un sitio a otro, después con la revolución industrial el transporte público dio un giro radical donde se pasó de usar caballos a máquinas locomotoras, después el metro, autobuses, metro vías, tranvías y trenes. Cabe recalcar que el aumento de la población genera la necesidad de contar con transporte público que facilite las diferentes actividades económicas, productivas, educativas, entre otras.

Blaise Pascal desarrolló un sistema de transporte urbano que fue el primero a nivel mundial en la ciudad de París que comprendía de carruajes con itinerarios fijos, tarifa y horarios regulares cuyo año de nacimiento fue en 1662. El pasaje en este sistema pionero costaba cinco "sols", la moneda que circulaba en Francia en la época de Luis XIV.

Después de 150 años en Francia, empezaron a funcionar los primeros ómnibus o conocidos como vagones de pasajeros los cuales eran jalados por caballos que tenían capacidad para transportar hasta 42 pasajeros. Ya por el año de 1828 este servicio de transporte público también tuvo éxito en Nueva York y así se popularizó hasta extenderse por todo el planeta hasta llegar a modernos sistemas de transporte público como el Metro, Autobús, Tranvía, Trolebús, entre otros.

En Ecuador el transporte público comenzó con “la sociedad Anónima Empresas de Carros Urbanos, los principales accionistas eran banqueros y exportadores que para el año de 1884 adquieren las instalaciones de la empresa de carros urbanos”. (Argüello Erazo, Villa Uvidia, & Palahuachi Sumba, 2020).

## **1.2. Antecedentes conceptuales**

### **1.2.1. Transporte colectivo**

“El sistema de transporte tiene el objetivo de mover la mayor cantidad de personas al menor costo y tiempo posible de manera segura y comfortable” (Fernández Garza & Hernández Vega, 2018) .

### **1.2.2. Tipos de transporte colectivo**

Los diferentes tipos de transporte colectivo son: El Metro, Autobús, Tranvía, Trolebús.

### **1.2.3. Funcionamiento del transporte colectivo**

El funcionamiento del transporte colectivo es de la siguiente manera, los pasajeros abordan el mismo por un precio, ruta, horario, tiempo de viaje, frecuencia que estipula la empresa vinculada al Estado o a cualquier organismo público.

#### **1.2.4. Sistema de información geográfica**

La finalidad de los sistemas de información geográfica “es crear, compartir y aplicar útiles productos de información, salidas gráficas, es decir, mapas, como uno de los resultados más sobresalientes de estos softwares. Es decir, no se trata sólo de almacenar información, sino que también tienen una salida cartográfica, mapas a diversas escalas con distintas proyecciones y distintas representaciones temáticas.” (Saus, Rolé, & Aguirre, 2020)

#### **1.2.5. Geolocalización de las rutas de transporte colectivo**

Los conceptos que vamos a utilizar son los sistemas de información geográfica que nos ayuda a tener una organización de la información “siendo ésta el insumo principal, aunque muchas veces resulta ser un problema, ya sea por la escasez o no disponibilidad de fuentes, como la desorganización e incoherencias en cuanto a los datos hallados.” (Saus, Rolé, & Aguirre, 2020)

El trabajo de “Rediseño de rutas de transporte urbano aplicando sistemas de información geográfica caso: Riobamba”, lo que se debe es recolectar toda la información pertinente y necesaria para el estudio, donde los autores parten de una perspectiva espacial y aplican SIG en el rediseño, de las rutas de transporte urbano para posteriormente evaluar el servicio, el actual trazado, el rango de acción y la cobertura en la zona urbana de la ciudad de Riobamba.

#### **1.2.6. Accesibilidad**

Hay varios conceptos de accesibilidad de acuerdo al tema a tratar, en el caso de accesibilidad del transporte urbano es “la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto sitio (destino), desde otros puntos en el territorio (orígenes), por lo que sintetiza las oportunidades de contacto e interacción entre determinados orígenes y destinos”. (Obregón Biosca & Ángeles Espinosa, 2018)

#### **1.2.7. Movilidad**

“La movilidad busca ser sostenible, prioriza al transporte colectivo como el modo que por excelencia garantiza el desplazamiento de todos los habitantes de un territorio.” (García Schilardi, 2021)

#### **1.2.8. Tipos de rutas de transporte público**

Se pueden distinguir cinco tipos fundamentales de rutas de acuerdo a sus características y tipología las cuales son: Radiales, Diametrales, Tangenciales, Con lazo en su extremo y Circulares. (Molinero Molinero & Sanchez Arellano, 1997)

### **1.2.9. Longitud de ruta**

Es la distancia generalmente expresada en kilómetros y es aquella que recorre el vehículo entre terminales de despacho si es de tipo diametral, o puede ser la distancia que recorre desde que sale y retorna al mismo terminal, si la ruta es de tipo radial. (Jaramillo Sangurima & Jácome Galarza, 2020)

### **1.2.10. Tipos de Equipamientos urbanos**

Los tipos de equipamientos urbanos son “todos los espacios públicos, naturales y construidos, incluyendo espacios internos como centros comerciales, estaciones de sistemas de transporte masivo, edificios públicos administrativos, bibliotecas e iglesias”. (Giraldo Ospina & Vásquez Varela, 2021). Y como lo indica (Vega Martínez, Hernández Buelvas, & Barbera Alvarado, 2019), que en las periferias de la ciudad existe condiciones precarias en las rutas de acceso y movilidad y que esto es debido a la falta de los equipamientos urbanos, y que según (Restrepo Ruiz, 2019) se busca una adecuada planificación urbana que represente el ordenamiento físico de la ciudad y así evitar estas condiciones.

## **1.3. Antecedentes referenciales**

### **1.3.1. Transporte colectivo urbano**

“En América Latina, el transporte público colectivo es el principal medio de transporte urbano, a pesar del incremento en las tasas de motorización” (Acosta García & Covarrubias Valdenebro, 2018) y se da este servicio a los usuarios que es regulado por una entidad pública, ya que las rutas y frecuencias son propiedad del estado. El servicio que se brinda es tarifado.

“El transporte urbano ocupa un papel esencial dentro del ámbito económico y social de las ciudades, pues la dispersión urbana influye directamente en la demanda social de movilidad.” (León Andrade & Carriel Bustamante, 2021)

### **1.3.2. Cobertura del área de transporte**

Un concepto corto y claro es que la cobertura se refiere “al área geográfica que cubre un sistema de transporte”. (Argüello Erazo, Villa Uvidia, & Palahuachi Sumba, Historia y evolución de la gestión del transporte público urbano en la provincia de Chimborazo, 2020)

### **1.3.3. Frecuencias**

La frecuencia es “el número de vehículos y usuarios que pasan por un determinado punto de una misma ruta dentro de un periodo de tiempo preestablecido” (Moliner Moliner & Sanchez Arellano, 2005).

#### **1.3.4. Paradas de bus**

Un concepto de parada de bus es la “infraestructura física construida con el fin de acoger a pasajeros en la espera de un transporte público, es el mobiliario público que resguarda a los usuarios de la intemperie y a la vez brinda seguridad y comodidad en la espera del transporte público. Su objetivo es facilitar el acceso del usuario al sistema de transporte público, es decir proporcionar facilidad en ingresar y salir del sistema.” (Velasco Castelo, Guerrero Godoy, & Aguilar Miranda, 2020).

Las paradas juegan un papel importante en el transporte colectivo urbano por lo que si son “mal diseñadas pueden disminuir la satisfacción del cliente, hacer que el transporte público sea menos atractivo para los nuevos clientes potenciales.” (Moreno Arias & Haro Velastegui, 2022).

#### **1.3.5. Encuestas Origen y Destino**

La encuesta de origen y destino es un “método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso del transporte, etc. La característica de las encuestas O-D es que por medio de estas se obtiene información de número de viajes, miembros de familia, posesión de vehículos, número de viajes, modalidad, etc.” (Chica Ambuludí, Carriel Bustamante, & Castillo Ortega, 2021), entonces se puede indicar que en las encuestas “un viaje se refiere al traslado realizado por una persona para dirigirse de un origen a un destino” (Coto Solano, 2019).

“La herramienta fundamental en este estudio es la encuesta origen-destino, ampliamente recomendada porque provee valiosa y detallada información de los viajes cotidianos” (Chaparro Hernández, 2022) por lo que se debe ser lo más claro posible en las preguntas de la encuesta.

#### **1.3.6. Accesibilidad física**

La accesibilidad física se refiere a “las condiciones que brinda el transporte público, entendido como estructura de oportunidades para el acceso a bienes y servicios urbanos” (Belogi & Mera, 2021).

#### **1.3.7. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial**

La ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en el artículo 2 en el numeral 2 sobre la libre movilidad indica “Toda persona tiene derecho a transitar libremente, priorizando su integridad física, mediante los diferentes modos de transporte reconocidos en la Ley”. Así como “Impulsar la movilidad sostenible y reducir la contaminación ambiental”

como lo dice en su Art. 88 de los objetivos de la misma ley. (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, 2021)

#### **1.4. Antecedentes contextuales**

La ubicación geográfica es la ciudad de Pasaje, donde el servicio de transporte público de pasajeros en la modalidad de intra cantonal urbano es brindado por dos operadoras las cuales son JOLUMBO C.A., la cual tiene una flota activa de 29 unidades y la operadora TRANSPORTE URBANO CIUDAD DE PASAJE TRANSPASAJE S.A. la cual tiene una flota de 13 unidades.

La Ciudad de Pasaje está dividida en 4 parroquias urbanas que son: Loma de Franco, Tres Cerritos, Ochoa León y Bolívar y en seis parroquias rurales que son: Cañaquemada, Buenavista, El Progreso, La Peaña, Uzhcurrumi y Casacay.

El servicio de transporte colectivo urbano permite trasladar a los usuarios desde las periferias hasta el casco urbano de la ciudad y viceversa, el motivo de viaje son por diferentes actividades tales como: oficina, escuela, comercio/mercado, residencial, cultural/recreacional, entre otros. (Mafla, Beltrán, & Mora, 2021).

La manera de movilizarse de las personas es mediante el servicio de transporte colectivo urbano generando una dinamización en la economía local. La ciudad de Pasaje cuenta con una población de 72.806 habitantes según el censo del 2010, y en las estadísticas del inec de las proyecciones poblacionales del año 2020 es de 87.723 habitantes, siendo la segunda ciudad con mayor población en la provincia de EL Oro. Está ubicada al sur del litoral del Ecuador, localizada en una extensa llanura, entre el río Jubones y el Palenque, con una altitud promedio de 30 m s. n. m. y con un clima tropical de 25 °C en promedio. Limita al norte con el Cantón El Guabo, al Sur con los Cantones de Santa Rosa, Atahualpa y Chilla, al este con el Cantón Zaruma y parte de la Provincia del Azuay y al oeste con el Cantón Machala.

Existen metodologías para evaluar las rutas de transporte colectivo urbano, En el trabajo de Espindola Lara, Londo Yachambay, & Sanchez Salcan analizan el estado actual de las rutas, el área de cobertura, las longitudes, entre otros factores, llegando a la conclusión que la mayoría de las rutas se conectan al casco urbano de la ciudad de Riobamba generando congestión vehicular motivo por el cual realizan el rediseño de las rutas para una mejor circulación. (Espindola Lara, Londo Yachambay, & Sanchez Salcan, 2019).

También hay evaluaciones donde Jaramillo Sangurima & Jácome Galarza recogen información de campo como terminal de despacho, longitud de la ruta, parada de bus, volumen de pasajeros, entre otros elementos para calcular los intervalos de despacho y así calculan de manera técnica las tarifas. (Jaramillo Sangurima & Jácome Galarza, 2020).

## **2. CAPITULO II. MÉTODOS**

### **2.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio de la presente investigación es exploratorio, por motivo que se utilizan diferentes conceptos, variables e hipótesis los cuales han sido de ayuda para realizar el presente trabajo. Hay dos variables que son las rutas de transporte colectivo urbano y ciudades de hasta 100.000 habitantes.

Esta investigación también es de tipo descriptivo por que se toma en cuenta diferentes factores e indicadores que son analizados como: Paradas por línea, Información de paradas de transporte colectivo, Población con fácil acceso al transporte colectivo, Frecuencia de paso del transporte colectivo, Accesibilidad física y Accesibilidad organizacional, cuyos indicadores ha sido utilizados como parámetros de calificación para poder evaluar las rutas de transporte colectivo urbano.

#### **2.1.1. Paradigma**

La presente investigación corresponde a un paradigma positivista, por cuanto al evaluar las rutas de transporte colectivo urbano, pretendemos el mejoramiento de este servicio público que ayude a una movilidad urbana sostenible.

#### **2.1.2. Enfoque**

La presente investigación tiene un enfoque mixto: cualitativa – cuantitativa. Cuantitativa por que se valora el estado actual del funcionamiento de las rutas del transporte colectivo urbano mediante conteo de usuarios, identificación de paradas, número de unidades en cada ruta, longitud de la ruta, tiempos de recorridos, ubicación de equipamientos urbano. Cualitativamente mediante el análisis de la calidad de las paradas, las calidades de las vías, población a servir.

### **2.2. Población y Muestra**

La población de la ciudad de Pasaje, es de 72.806 habitantes según el censo del 2010, y en las estadísticas del inec de las proyecciones poblacionales del año 2020 es de 87.723 habitantes.



**Ilustración 1: Mapa de Pasaje**  
**Fuente: PDOT Pasaje 2019 - 2023**

El área urbana del cantón Pasaje tiene aproximadamente 52.673 habitantes por lo cual con este dato se calculará el tamaño de la muestra de estudio, con un error de estimación del 10% y un nivel de confianza del 90%.

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

$$n = \frac{52.673 * 1.645^2 * 0.50 * 0.50}{0.10^2 * (52.673 - 1) + 1.645^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 29.86 = 30$$

Donde:

n = es el tamaño de la muestra

N = 52.673

Z = es el nivel de confianza 90% = 1.645

p = es la probabilidad de éxito 50.00 %/100 = 0.50

q = es la probabilidad de fracaso 50.00 %/100 = 0.50

e = es el nivel de error 10.00 %/100 = 0.10

### 2.3. Manejo de datos

Con la extensa bibliografía consultada se realizó una síntesis para su respectivo análisis la cual será de base teórica para el trabajo de titulación sobre la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

La obtención de los datos fue mediante los métodos empíricos, se utilizó diferentes estrategias para la obtención de los datos y registrarlos como solicitar información a la empresa pública de Tránsito Pasaje EP, con lo cual se generará una matriz con los conceptos, criterios para las encuestas a los usuarios.

Se realizó la encuesta de origen y destino y se obtuvo diferentes datos (ver anexo2) tales como la distancia aproximada de viaje, origen de viaje, destino de viaje, motivo de viaje, hora de viaje, tiempo de viaje, tiempo de espera en la parada, cobertura; Y con estos datos se elaboró diferentes gráficas de pasteles para tener imágenes que sean mucho más dinámicas de entender los datos que se tomaron en campo.

Se recolecto información de la empresa Tránsito Pasaje EP como: cuales son y el número de operadoras, el número de rutas, el itinerario, longitud de las rutas, entre otros. Mediante oficio de contestación al oficio de petición de información del autor.

En la siguiente tabla se han seleccionado ciertos indicadores de dos teorías científicas que se relacionan por tratar el mismo tema del transporte urbano, los cuales se adaptarán a la realidad actual en ciudades de hasta 100.000 habitantes caso Pasaje donde se evaluarán las rutas de transporte colectivo urbano mediante estos indicadores dándoles un puntaje para conocer el estado actual de las mismas.

A continuación, se muestra una tabla de los indicadores descartados y seleccionados.

<b>Teorías Científicas</b>	<b>Autor</b>	<b>Indicadores de las Teorías Científicas</b>	<b>Indicadores Descartados</b>	<b>Indicadores Seleccionados</b>
Modelización en sig de indicadores de transporte en el marco	Cantergiani, Rojas Quezada, & Salado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero de paradas de autobús</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de paradas de autobús</li><li>• Población con acceso a</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paradas por línea</li><li>• Información de paradas de</li></ul>

<p>de la sostenibilidad urbana</p>	<p>García, 2008</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paradas por línea a cada 1000 habitantes</li> <li>• Población con fácil acceso al autobús</li> <li>• Frecuencia de paso de autobuses urbanos</li> <li>• Población con acceso a paradas múltiples</li> <li>• Índice de rodeo de la red de autobuses <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de conectividad de la zona a la Plaza Cervantes</li> <li>• Grado de conectividad de la zona al Hospital</li> </ul> </li> <li>• Población a menos de 500 m de parada interurbana</li> <li>• Población con acceso a conexión a paradas interurbanas</li> </ul>	<p>paradas múltiples</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de conectividad de la zona a la Plaza Cervantes</li> <li>• Grado de conectividad de la zona al Hospital</li> <li>• Población a menos de 500 m de parada interurbana</li> <li>• Población con acceso a conexión a paradas interurbanas</li> </ul>	<p>transporte colectivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población con fácil acceso al transporte colectivo</li> <li>• Frecuencia de paso del transporte colectivo</li> </ul>
<p>Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema de transporte</p>	<p>Jara &amp; Carrasco, 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad física</li> <li>• Accesibilidad organizacional</li> <li>• Accesibilidad física de las actividades (forma urbana)</li> <li>• Accesibilidad organizacional y temporal de los medios de vinculación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad física de las actividades (forma urbana)</li> <li>• Accesibilidad organizacional y temporal de los medios de vinculación (accesibilidad de modos motorizados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesibilidad física</li> <li>• Accesibilidad organizacional</li> </ul>

		(accesibilidad de modos motorizados) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia de vinculación</li> <li>• Experiencia de participación en actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia de vinculación</li> <li>• Experiencia de participación en actividades</li> </ul>	
--	--	---	---	--

**Tabla 1:** Indicadores para la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **2.4. Plan de recolección de información.**

Con la ayuda de una extensa bibliografía consultada de metodologías para evaluar las rutas de transporte colectivo urbano, después se dieron criterios con sus respectivos puntajes para evaluar las rutas.

Después se realizó la encuesta de origen y destino y se obtuvo diferentes datos (ver anexo2) tales como la distancia aproximada de viaje, origen de viaje, destino de viaje, motivo de viaje, hora de viaje, tiempo de viaje, tiempo de espera en la parada, cobertura; Y con estos datos se elaboró diferentes gráficas de pasteles para tener imágenes que sean mucho más dinámicas de entender los datos que se tomaron en campo.

Finalmente, se elaboró una metodología de evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

#### **2.5. Técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos**

La técnica estadística fue la descriptiva porque en base a los datos obtenidos se genera una metodología de evaluación de rutas de transporte colectivo urbano que sirve para ser aplicada en otras ciudades de población igual a la investigada, que nos permitió analizar e interpretar de forma cualitativa - cuantitativa los resultados que se obtuvieron. Se obtuvieron matrices, diagramas, ilustraciones para demostrar la hipótesis de las rutas de transporte colectivo urbano con respecto a ciudades de hasta 100.000 habitantes.

## 2.6. Operación de variable

## 2.7. Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: TRANSPORTE COLECTIVO URBANO							
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	ITEMS	TECNICA	INSTRUMENTOS	INFORMANTES
Es el desplazamiento de personas de un lugar hacia otro dentro de los límites de una ciudad.	desplazamiento de personas	*Modo de desplazamiento de personas	Bus	¿En qué medio de transporte público se desplaza en la ciudad?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano
		*Número de viajes	Número de viajes	¿Cuántos viajes realiza diariamente?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano
		*Distancia aproximada	0 –1 Km. 1 –3 Km. 3 –5 Km. + 5 km.	¿Cuál es la distancia aproximada que viaja?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano
		*Origen y destino	Encuesta de viaje	¿Cuál es el origen y destino de su viaje?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano
		*Motivo de los viajes	Encuesta de viaje	¿Cuál es el motivo de su viaje?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano
		*Horario del viaje	Encuesta de viaje	¿A qué hora viaja?	Encuesta	Formulario de Encuesta	Ciudadano

**Tabla 2: Variable Dependiente**

**Fuente: Elaboración Propia**

## 2.8. Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: CIUDADES DE HASTA 100.000 HABITANTES								
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	ITEMS	TECNICA	INSTRUMENTOS	INFORMANTES	
<p>Toda ciudad que tenga una población entre 50.000 y 1 millón de habitantes es considerada una ciudad intermedia.</p> <p>Las ciudades intermedias tejen y trabajan en redes, permite <b>interrelacionar hábitos de movilidad sostenible</b> (con distancias practicables a pie.</p> <p>Son urbes que <b>cohesionan las zonas urbanas con las zonas rurales.</b></p>	<b>Interrelacionar hábitos de movilidad sostenible</b>	*Uso de transporte público	*Frecuencia	¿Usa el transporte público?	Encuesta	Guía de Encuesta	Ciudadano	
		*Uso de combustibles alternativos	*Líneas	¿Usaría vehículos eléctricos?	Encuesta	Guía de Encuesta	Ciudadano	
		*Uso de combustibles alternativos	*Rutas	¿Usaría de hidrogeno?	Encuesta	Guía de Encuesta	Ciudadano	
	<b>cohesionan las zonas urbanas con las zonas rurales.</b>	Conectividad	*vehículos eléctricos	* Vehículos de hidrogeno	¿Existe una buena vía que conecten la zona urbana con la zona rural?	Observación	Guía de Observación	Investigador Ciudadano
		Conectividad	*transporte		¿Hay transporte para poder movilizarse de la zona urbana a la zona rural y viceversa?	Observación	Guía de Observación	Investigador Ciudadano
		Desarrollo económico	*Producto interno bruto		¿Existe desarrollo económico en la zona rural?	Observación	Guía de Observación	Investigador Ciudadano

**Tabla 3: Variable Independiente**

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3. CAPITULO III. RESULTADOS O PROPUESTA METODOLOGICA

#### 3.1. Datos informativos

##### 3.1.1. Título:

Metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

##### 3.1.2. Institución ejecutora:

TRÁNSITO PASAJE EP

##### 3.1.3. 3.1.3 Beneficiarios:

Usuarios del transporte colectivo urbano de la ciudad de Pasaje.

##### 3.1.4. Ubicación:

Ciudad de Pasaje, Cantón Pasaje, Provincia de El Oro

##### 3.1.5. Tiempo estimado para la ejecución:

60 días

##### 3.1.6. Equipo técnico responsable

Equipo Técnico	Cantidad
Jefe de Proyecto	1
Encuestadores	3
Dibujante	1
Contadores de Paradas, Frecuencia de las rutas	3

**Tabla 4:** Equipo técnico

**Fuente:** Elaboración Propia

##### 3.1.7. Costo:

\$6.000,00

#### 3.2. Antecedentes de la propuesta

Ante el objetivo de evaluar las rutas de transporte colectivo urbano se ha tomado la metodología titulada “Modelización en sig de indicadores de transporte en el marco de la sostenibilidad urbana” (Cantergiani, Rojas Quezada, & Salado García, 2008) que utiliza diferentes conceptos como paradas por línea, Información de paradas de transporte colectivo, Población con fácil acceso al transporte colectivo, Frecuencia de paso del transporte colectivo, con la finalidad de planificar las rutas permitiendo un ordenamiento

de las mismas para una movilidad y transporte sostenible. Los autores concluyen que los mejores niveles de servicio están localizados en la parte central de la ciudad, habiendo un alto número de paradas, geolocalizaron las paradas para dar una mayor cobertura y con la ayuda de los SIG evaluaron la sostenibilidad de distintos fenómenos territoriales.

También se fundamentó conceptualmente de otra metodología titulada “Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema de transporte” (Jara & Carrasco, 2010) de donde consiguió otros indicadores como: Accesibilidad física, Accesibilidad organizacional, para lograr una sostenibilidad urbana que permita el fácil acceso al transporte colectivo. Cuyos autores llegan a la conclusión que las encuestas de origen y destino son primordiales para levantar información como: el número de individuos, viajes, entre otro para delinear diferencias entre individuos y zonas, también indican que existe limitada accesibilidad y movilidad.

Una vez que el autor obtuvo los conceptos se procedió a caracterizar las rutas de transporte colectivo urbano con la elaboración de una matriz de evaluación que utiliza diferentes indicadores.

Finalmente procedió a proponer una metodología para la evaluación de rutas de transporte colectivo urbano mediante criterios técnicos para que garantice la movilidad y accesibilidad en ciudades hasta 100.000 habitantes.

### **3.3. Justificación**

La metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano utiliza diferentes indicadores con sus respectivos criterios y puntajes como lo son: Número de paradas, Información de paradas de transporte colectivo, Población con fácil acceso al transporte colectivo, Frecuencia de paso del transporte colectivo, Accesibilidad física y Accesibilidad organizacional. Al concluir el procedimiento se obtendrá la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano del cantón Pasaje.

### **3.4. Objetivos**

#### **3.4.1. Objetivo General**

Proponer una metodología que evalúe las rutas del transporte colectivo urbano mediante una matriz de indicadores para que garantice la movilidad y accesibilidad en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

### **3.5. Fundamentación científica – técnica**

Los diferentes soportes técnicos son las encuestas de origen y destino para conocer la movilidad urbana de las personas, que lugares frecuentan más, la georreferenciación de las rutas y de las paradas de transporte colectivo urbano mediante un software.

En el trabajo titulado; “Modelización en SIG de indicadores de transporte en el marco de la sostenibilidad urbana” (Cantergiani, Rojas Quezada, & Salado García, 2008) hace una propuesta de evaluación del transporte con diferentes indicadores tales como paradas por línea, Información de paradas de transporte colectivo, Población con fácil acceso al transporte colectivo, Frecuencia de paso del transporte colectivo.

En otra metodología se utiliza varios indicadores para evaluar las rutas de transporte urbano que son la accesibilidad física y la accesibilidad organizacional, estos indicadores constan en el trabajo titulado “Indicadores de Inclusión Social, Accesibilidad y Movilidad: Experiencias desde la Perspectiva del Sistema de Transporte” (Jara & Carrasco, 2010).

### **3.6. Metodología. Modelo Operativo**

Esta metodología consta de 3 etapas: Recolección de datos, procesamiento de la información y los resultados; Con los datos el autor siguió los pasos para la valoración de las rutas de transporte colectivo urbano.

La metodología que se propone se basa en otras metodologías como la “Modelización en SIG de indicadores de transporte en el marco de la sostenibilidad urbana” (Cantergiani, Rojas Quezada, & Salado García, 2008) la cual fue aplicada el Alcalá de Henares – España, y que se la ha fusionado con otra metodología titulada “Indicadores de Inclusión Social, Accesibilidad y Movilidad: Experiencias desde la Perspectiva del Sistema de Transporte” (Jara & Carrasco, 2010) que fue aplicada en Concepción – Chile. De estos dos artículos se han extraído ciertos indicadores para desarrollar y ajustar a la realidad local la metodología de evaluación de rutas de transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

En la siguiente tabla podemos visualizar los diferentes indicadores que se han tomado con su respectiva referencia.

<b>INDICADOR</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>REFERENCIA</b>
<b>Paradas por línea</b>	Número de paradas por línea de transporte colectivo	(Cantergiani, Carolina; Rojas Quezada, Carolina y Salado García, María Jesús 2008)
<b>Información de paradas de transporte colectivo</b>	Información de rutas, horario y frecuencia de transporte colectivo	(Cantergiani, Carolina; Rojas Quezada, Carolina y Salado García, María Jesús 2008)
<b>Población con fácil acceso al transporte colectivo</b>	Porcentaje de población que se encuentra a menos de 200 metros de cualquier parada de transporte colectivo	(Cantergiani, Carolina; Rojas Quezada, Carolina y Salado García, María Jesús 2008)
<b>Frecuencia de paso del transporte colectivo</b>	Tiempos de espera medios en las paradas	(Cantergiani, Carolina; Rojas Quezada, Carolina y Salado García, María Jesús 2008)
<b>Accesibilidad física</b>	Longitud total de la ruta	(Mauricio Jara y Juan Antonio Carrasco 2010)
<b>Accesibilidad organizacional</b>	Cobertura de la línea de transporte colectivo en la ciudad	(Mauricio Jara y Juan Antonio Carrasco 2010)

**Tabla 5:** Referencia de metodología para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

Para dar una evaluación a las rutas de transporte público se tiene diferentes indicadores con su respectivo criterio y puntaje.

El número de paradas de transporte colectivo se toma el dato en campo y se lo georreferencia para conocer la cantidad de paradas existentes por cada línea; Si una línea cumple con un número mayor o igual a 20 paradas se le da un puntaje de 15, y si no cumple un puntaje de 0.

La información de paradas de transporte colectivo de igual manera se lo obtiene en campo y lo que se observa es si las paradas proporcionan información como las rutas, horario y frecuencia de transporte colectivo; Si las paradas cumplen con brindar información se le da un puntaje de 15, y si no cumple un puntaje de 0.

La población con fácil acceso al transporte colectivo el dato se lo adquiere con la encuesta de origen y destino para posteriormente calcular el porcentaje de la población que hay en menos de 200 metros; Si el porcentaje es mayor o igual a 70 % de paradas se le da un puntaje de 10, y si no cumple un puntaje de 0.

Para la frecuencia de paso del transporte colectivo se toma en cuenta el número de rutas que llegan a cumplir lo estipulado por la empresa a cargo de regular el tránsito en la ciudad; Si cumple el criterio se le da un puntaje de 30, y si no cumple un puntaje de 0.

La accesibilidad física se refiere a la longitud total de la ruta establecida por la empresa a cargo del tránsito en la ciudad; Si cumple con las distancias establecidas se le da un puntaje de 20, y si no cumple un puntaje de 0.

La accesibilidad organizacional es la cobertura que brinda la ruta de transporte en la ciudad para saber si cubre a todas las parroquias urbanas; Si cumple con la cobertura se le da un puntaje de 10, y si no cumple un puntaje de 0.

Estos criterios se los ha tomado de acuerdo a las propuestas de Cantergiani, Carolina; Rojas Quezada, Carolina y Salado García, María Jesús 2008 y Mauricio Jara y Juan Antonio Carrasco 2010.

INDICADOR	CONCEPTO	CRITERIO		PUNTAJE
<b>Paradas por línea</b>	Numero de paradas por línea de transporte colectivo	Cumple con una distancia $\leq 200$ metros	Si Cumple	15
			No Cumple	0
<b>Información de paradas de transporte colectivo</b>	Información de rutas, horario y frecuencia de transporte colectivo	Cumple con proporcionar información	Si Cumple	15
			No Cumple	0
<b>Población con fácil acceso al transporte colectivo</b>	Porcentaje de población que se encuentra a menos de 200 metros de cualquier parada de transporte colectivo	Cumple con un porcentaje $\geq 70 \%$	Si Cumple	10
			No Cumple	0
<b>Frecuencia de paso del transporte colectivo</b>	Es la frecuencia establecida por la empresa Transito EP	Cumple con frecuencia establecida	Si Cumple	30
			No Cumple	0

<b>Accesibilidad física</b>	Longitud total de la ruta establecida por la empresa Transito EP	Cumple con longitud	Si Cumple	20
			No Cumple	0
<b>Accesibilidad organizacional</b>	Es la cobertura que brinda la ruta de transporte en la ciudad	Cumple con todas las parroquias urbanas	Si Cumple	10
			No Cumple	0
<b>TOTAL</b>				100

**Tabla 6:** Indicadores para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

Para dar el puntaje a las rutas de transporte colectivo he elaborado una tabla con un puntaje y su respectiva evaluación para ciudades de hasta 100.000 habitantes, y que describiré a continuación.

Después de aplicar la metodología de evaluación y si la sumatoria total tiene un valor entre 70 y 100 la evaluación de la ruta de transporte colectivo es “BUENO”; si tiene un valor entre 50 y 70 la evaluación de la ruta de transporte colectivo es “REGULAR”; si tiene un valor menor a 50 la evaluación de la ruta de transporte colectivo es “MALO”.

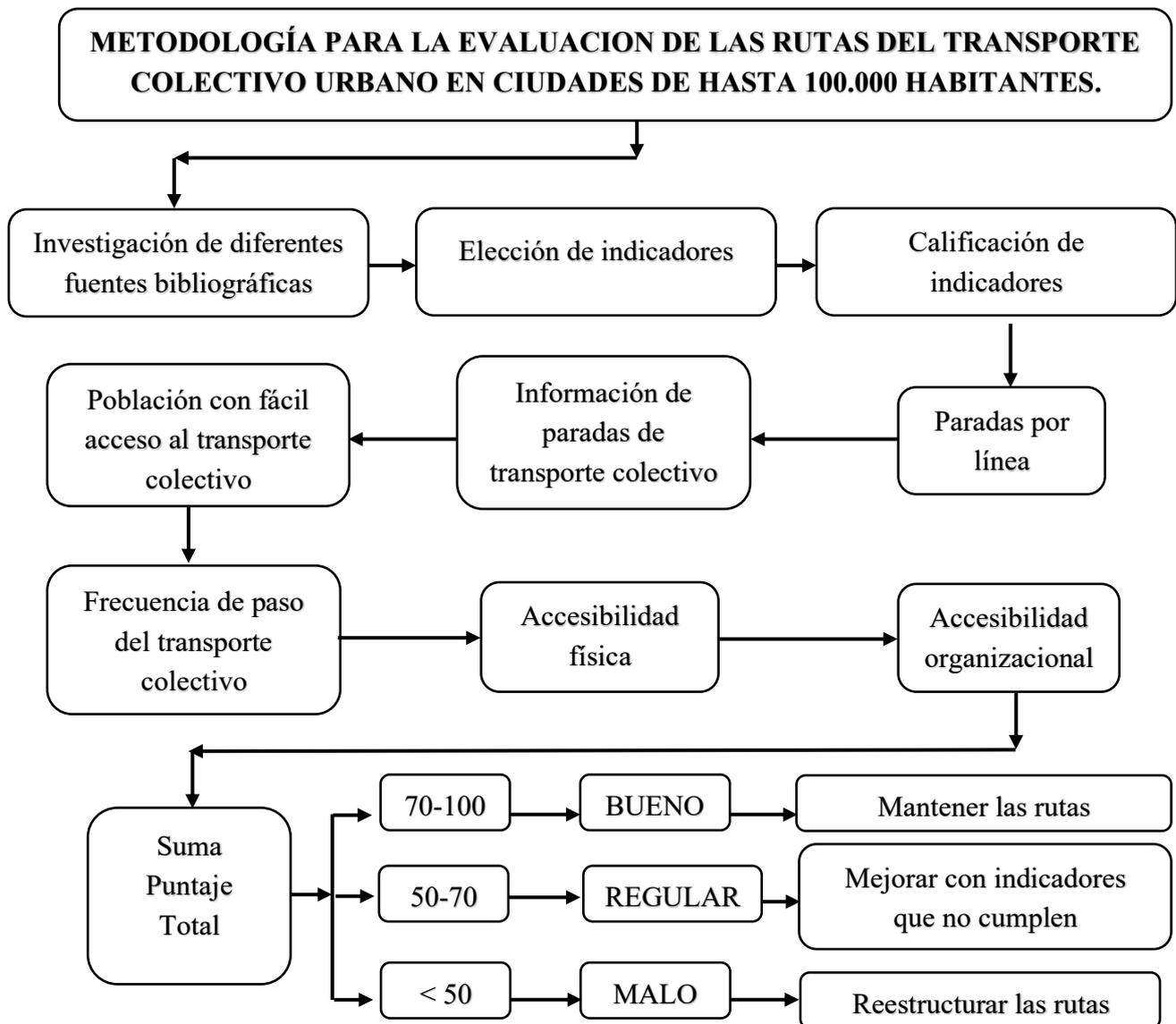
<b>EVALUACIÓN DE LA RUTA DE TRANSPORTE COLECTIVO</b>	<b>PUNTAJE</b>
BUENO	70 – 100
REGULAR	50 – 70
MALO	< 50

**Tabla 7:** Evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.6.1. Esquema modelo o metodología

A continuación, se planteará la propuesta metodológica para la evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.



**Ilustración 2:** Propuesta Metodológica

**Fuente:** Elaboración Propia

Con la propuesta metodológica después de que se la aplique para evaluar las rutas de transporte colectivo urbano y obtener los resultados del estado de las mismas, se pueden tomar decisiones ya sea para mejorar las rutas con la implementación de un mayor número de paradas, información en las paradas, cobertura en los diferentes equipamientos urbanos; Así como reestructurarlas con un rediseño de rutas que abarquen todos los indicadores y evitar que las rutas lleguen a ocasionar tráfico en el casco urbano de la ciudad.

En cuanto a las políticas públicas influye en la toma de decisiones en la planeación para brindar un servicio de calidad y confort a los usuarios incentivando de esta manera el uso del transporte colectivo urbano.

#### **4. CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS**

##### **4.1. Análisis de resultados**

##### **4.1.1. Paradas por línea**

Las paradas por línea las observaremos en sitio para las diferentes rutas para cuantificarlas en número y georreferenciarlas. En todas las rutas del transporte colectivo urbano hay una gran ausencia de la señalización de las paradas y en su mayoría están ubicadas en el casco central, como dato preocupante es que en la línea 2 se pudo constatar que la única señalización vertical de la parada de buses que existe está ubicada en el parque de la madre de la Ciudad de Pasaje que es en donde inicia y termina el recorrido de regreso, a continuación, en la ilustración 3 podemos notar el tipo de parada que existe en la Ciudad de Pasaje.



***Ilustración 3: Parada de Bus (a la altura del Hospital San Vicente de Paul)***

***Fuente: Elaboración Propia***

A continuación, veremos en la tabla 8 la cantidad de paradas por línea tomadas en sitio.

LINEA	PARADAS (U)			DISTANCIA PROMEDIO ENTRE PARADAS (METROS)
	PARADAS IDA (U)	PARADAS RETORNO (U)	PARADAS (U) TOTAL	
1	10	10	20	967.20
2	1	1	2	-
3	7	19	26	790.85
4	11	12	23	630.29
5	6	13	19	863.47

**Tabla 8:** Paradas por línea de las rutas del transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

Como podemos notar en la tabla 8 la distancia promedio entre paradas con su respectiva señalización vertical en la línea 1 es de 967.20 metros, en la línea 2 como dato curioso en todo el recorrido solo existe una parada debidamente demarcada por lo que no se puede obtener una distancia promedio, en la línea 3 la distancia promedio es de 790.85 metros, en la línea 4 la distancia promedio es de 630.29 metros, en la línea 5 la distancia promedio es de 863.47 metros.

#### 4.1.2. Información de paradas de transporte colectivo

Al ir a las diferentes paradas se pudo observar que “la carencia total de información en las paradas genera un desconcierto en los recorridos (tanto en horarios, frecuencia y rutas), especialmente para los visitantes.” (Murillo Barreto & Delgado, 2023), por lo que se debe tomar en cuenta este indicador que incluso ayudará a fortalecer el turismo en la ciudad. A continuación, en la ilustración 4 notamos que no existe ningún tipo de información en las paradas.



**Ilustración 4:** Parada de Bus sin información (a la altura de la oficina TransPasaje)

**Fuente:** Elaboración Propia

En la siguiente ilustración 5 veremos el porcentaje de personas encuestadas que han indicado si existe información en las paradas.



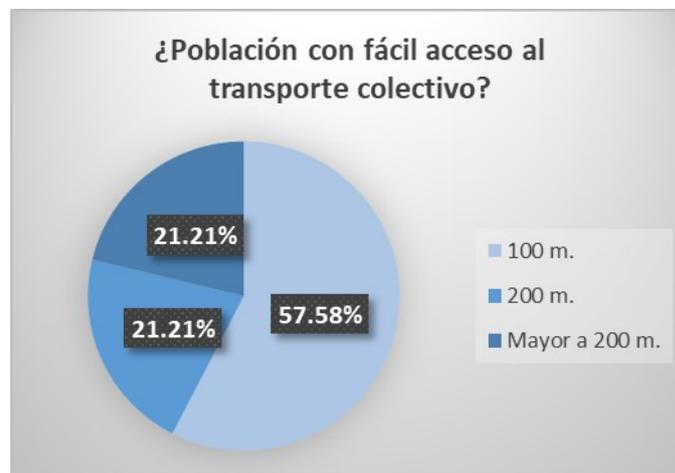
**Ilustración 5:** Encuesta de información en paradas

**Fuente:** Elaboración Propia

Como podemos notar en la ilustración 5 las personas encuestadas el 100% han indicado que no existe ninguna información en las paradas existentes.

#### 4.1.3. Población con fácil acceso al transporte colectivo

Con la información obtenida en campo de los usuarios con fácil acceso al transporte colectivo en cada parada, con un área de influencia de 200 metros pudimos notar que “La conectividad es claramente mayor en el centro de la ciudad donde se concentran las paradas, desde donde salen y a donde llegan la mayoría de rutas de buses que conectan la ciudad” (Alfaro Sánchez, Romero Vargas, & Bermúdez Rojas, 2018). En la ilustración 6 podemos notar el porcentaje de usuarios con fácil acceso al transporte colectivo urbano.



**Ilustración 6:** Encuestas de fácil acceso al bus

**Fuente:** Elaboración Propia

Según la encuesta el porcentaje de población con fácil acceso al transporte colectivo urbano con un área de influencia de 200 metros es de 21.21 %, mientras que el porcentaje con un área de influencia 100 metros es de 57.58 %.

#### 4.1.4. Frecuencia de paso del transporte colectivo

El número de líneas en total que brindan el servicio de transporte colectivo urbano en la ciudad de Pasaje es de 5; La línea 1 llamada “Camal – Cerritos” su recorrido de ida empieza en el sector Juana de Oro y termina en Cerritos y su recorrido de retorno es de Cerritos hasta el sector Juana de Oro; La línea 2 de nombre “Los Naranjos” su recorrido de ida empieza en el parque de la madre y termina en la Lotización Los Laureles y su recorrido de retorno es de la Lotización Los Laureles hasta el parque de la madre; La línea 3 de nombre “Loma de Franco” su recorrido de ida empieza en el parque de la madre y termina en la Lotización Gutiérrez Labanda y su recorrido de retorno es de la Lotización Gutiérrez Labanda – centro de la ciudad - Urbanización de Interés social “El Deportista” - centro de la ciudad hasta el parque de la madre; La línea 4 de nombre “13 de Mayo” su recorrido de ida empieza en el parque de la madre y termina en la Lotización Santa Martha y su recorrido de retorno es de la Lotización Santa Martha hasta el parque de la madre; La línea 5 de nombre “Ciudadela” su recorrido de ida empieza en el parque de la madre y termina en la Lotización Nuevos Horizontes y su recorrido de retorno es de la Lotización Nuevos Horizontes hasta el parque de la madre.

La obtención de los datos de la duración de recorrido, el promedio de pasajeros por cada recorrido, la frecuencia, el tiempo promedio en paradas se la obtuvo en campo y la podemos observar en la tabla 9.

Ruta Evaluada	Duración (h/m/s)	Promedio de pasajeros por recorrido (u)	Frecuencia Buses/hora	Tiempo promedio en paradas (seg.)
1	0/55/54	95	12	18
2	0/41/06	38	3	13
3	1/16/50	261	6	17
4	0/50/07	115	6	8
5	0/55/28	107	10	11

**Tabla 9: Tiempo recorrido y frecuencia**

**Fuente: Elaboración Propia**

Así mismo en la siguiente tabla 10 podemos apreciar para cada ruta evaluada que en total son 5 la duración de recorrido y frecuencia que tenemos los datos tomados en campo vs empresa a cargo.

<b>Ruta Evaluada</b>	<b>Duración (h/m/s)</b>	<b>Duración (h/m/s) según empresa a cargo</b>	<b>Frecuencia Buses/hora</b>	<b>Frecuencia Buses/hora según empresa a cargo</b>
1	0/55/54	1/00/00	12	12
2	0/41/06	0/50/00	3	3
3	1/16/50	1/15/00	6	7
4	0/50/07	0/40/00	6	6
5	0/55/28	0/56/00	10	10

**Tabla 10:** Tiempo recorrido y frecuencia tomados en campo vs Empresa a cargo

**Fuente:** Elaboración Propia

Como podemos notar en la tabla 10 las frecuencias tomadas en campo para cada ruta de las empresas que prestan sus servicios de transporte colectivo urbano en la ciudad de Pasaje varían por poco los resultados con las frecuencias establecidas por la empresa a cargo.

#### **4.1.5. Accesibilidad física**

Se verifico la accesibilidad física para saber el recorrido de las rutas de transporte colectivo urbano y así saber la longitud total de la ruta establecida por la empresa Transito EP con los datos de la longitud tomado del recorrido dentro de la unidad. En la tabla 11 podemos apreciar las diferentes líneas con sus respectivas distancias recorridas en kilómetros cuyos datos fueron adquiridos en campo y con datos proporcionados por la empresa a cargo varían un poco los resultados.

<b>LINEA</b>	<b>DISTANCIA RECORRIDA (Km)</b>	<b>DISTANCIA RECORRIDA (Km) SEGÚN EMPRESA A CARGO</b>
1	19.377	19.30
2	9.620	9.61
3	20.528	20.70
4	13.146	13.00
5	14.698	14.50

**Tabla 11:** Distancia recorrido tomados en campo vs Empresa a cargo

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.1.6. Accesibilidad organizacional

Se analizó si las líneas de transporte colectivo abarcan la cobertura dentro de las parroquias urbanas “los equipamientos más comunes como educativos, salud y de comercio, parte de las actividades diarias de los individuos.” (Rojas Quezada, y otros, 2019) y así poder dar un puntaje para la evaluación.

Las paradas están estrechamente conectadas con la cobertura “de ahí que la ubicación de la parada de transporte público condicione la cobertura” (Talavera García, Valenzuela Montes, & Soria Lara, 2018).

La ciudad de Pasaje tiene cuatro Parroquias urbanas que son: Ochoa León, Bolívar, Tres Cerritos y Loma de Franco. Lo que pudimos notar que las diferentes rutas de transporte colectivo urbano si abarcan la cobertura con su servicio a todas las parroquias urbanas como lo veremos en la tabla 12 y en la ilustración de las parroquias urbanas

LINEA	PARROQUIAS URBANAS			
	Ochoa León	Bolívar	Tres Cerritos	Loma de Franco
1	x	x	x	
2	x	x		x
3	x	x		x
4	x			x
5	x	x	x	

**Tabla 12:** Cobertura tomada en campo

**Fuente:** Elaboración Propia

## 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La metodología es válida por que se toma en cuenta los indicadores del transporte colectivo urbano se les da un criterio con su respectivo puntaje de acuerdo a la tabla 13.

INDICADOR	CONCEPTO	CRITERIO		PUNTAJE
<b>Paradas por línea</b>	Numero de paradas por línea de transporte colectivo	Cumple con una distancia $\leq$ 200 metros	<b>No Cumple</b>	<b>0</b>
<b>Información de paradas de transporte colectivo</b>	Información de rutas, horario y frecuencia de transporte colectivo	Cumple con proporcionar información	<b>No Cumple</b>	<b>0</b>

<b>Población con fácil acceso al transporte colectivo</b>	Porcentaje de población que se encuentra a menos de 200 metros de cualquier parada de transporte colectivo	Cumple con un porcentaje $\geq 70\%$	<b>No Cumple</b>	<b>0</b>
<b>Frecuencia de paso del transporte colectivo</b>	Es la frecuencia establecida por la empresa Transito EP	Cumple con tiempo de frecuencia establecida	<b>Si Cumple</b>	<b>30</b>
<b>Accesibilidad física</b>	Longitud total de la ruta establecida por la empresa Transito EP	Cumple con longitud	<b>Si Cumple</b>	<b>20</b>
<b>Accesibilidad organizacional</b>	Es la cobertura que brinda la ruta de transporte en la ciudad	Cumple con todas las parroquias urbanas	<b>Si Cumple</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>				<b>60</b>

**Tabla 13:** Valoración de los criterios para el transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

Se ha procedido a dar un puntaje para cada indicador de la metodología que se ha propuesto, por ejemplo, en el indicador de paradas por línea se ha procedido a calificar con un puntaje de 0 por que las paradas no cumplen con una distancia menor o igual a 200 metros.

En el indicador de Información de paradas de transporte colectivo se calificó con un puntaje de 0 por el motivo que según las encuestas el 100 % de los usuarios manifestaron que no existe información en las diferentes y pocas paradas que existen.

Con respecto a la Población con fácil acceso al transporte colectivo que se encuentran a menos de 200 metros según los encuestados es del 42.42 %, por lo que no cumple con un porcentaje mayor o igual a 70 % por lo que se dio un puntaje de 0.

Referente al indicador de la Frecuencia de paso del transporte colectivo es saber si cumple con la frecuencia establecida por la empresa a cargo, por lo que al ver la tabla 9 si cumple con las frecuencias determinadas por la empresa a cargo por lo que se da un puntaje de 30.

En el indicador de la Accesibilidad física es ver si las diferentes líneas si cumplen con la longitud estipulada según la empresa a cargo, por lo que al observar la tabla 10 notamos que si cumple por lo que se dio un puntaje de 20.

En cuanto a la Accesibilidad organizacional es identificar si las rutas dan una cobertura a todas las parroquias urbanas de la ciudad de Pasaje, y como si cumple se dio un puntaje de 10.

### 4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez que se ha dado el puntaje respectivo para cada indicador de la metodología propuesta del transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes cuyo caso de estudio es la ciudad de Pasaje se obtuvo una valoración de 60, dato que lo podemos observar en la tabla 13, y con este puntaje procedemos a evaluar las rutas de transporte colectivo urbano con la ayuda de la tabla 14.

Con lo indicado en la metodología se ha verificado el planteamiento de la hipótesis del objetivo de la presente investigación que son las rutas de transporte colectivo urbano y ciudades de hasta 100.000 habitantes.

<b>EVALUACIÓN DE LA RUTA DE TRANSPORTE COLECTIVO</b>	<b>PUNTAJE</b>
BUENO	70 – 100
<b>REGULAR</b>	<b>50 – 70</b>
MALO	< 50

**Tabla 14:** Resultado de la Evaluación de las rutas del transporte colectivo urbano

**Fuente:** Elaboración Propia

Según el puntaje obtenido verificando en la tabla 14 la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano es “REGULAR”.

La metodología propuesta para la evaluación de las rutas de transporte colectivo urbano se la puede emplear en ciudades intermedias de hasta 100.000 habitantes, la misma indica el estado y falencias de las rutas a mejorar, para que con políticas claras las autoridades encargadas de la empresa pública TRANSITO PASAJE EP tome las decisiones de una manera planificada y adecuada para lograr una movilidad sostenible, accesibilidad y eficiencia incentivando de esta manera a los usuarios a optar por el uso del transporte colectivo urbano dinamizando la economía local.

## CONCLUSIONES

- Se fundamentó la investigación teórica y conceptualmente con criterios técnicos de otras metodologías las cuales sirvieron para evaluar la ineficiencia de las rutas de transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes.
- Se caracterizó el estado actual, la ineficiencia de las rutas de transporte colectivo urbano de la Ciudad de Pasaje que en total son 5 y que representa una ciudad de 100.000 habitantes, mediante diferentes indicadores donde se obtuvo una valoración de 60 puntos lo cual indica que el estado de las rutas de transporte colectivo urbano es regular.
- Se evaluó los indicadores mediante criterios técnicos de selección que permita tomar la decisión adecuada para la evaluación de la ineficiencia de las rutas que al ser evaluadas permitirá tomar las decisiones de una manera planificada y adecuada para mejorar las rutas y garantizar la accesibilidad, eficiencia y movilidad sostenible en ciudades de hasta 100.000 habitantes.

## RECOMENDACIONES

- Documentar información referente a investigaciones de metodologías para evaluar la ineficiencia de las rutas de transporte colectivo urbano en ciudades de hasta 100.000 habitantes. Esto lo deberá realizar la empresa pública encargada del tránsito, en el caso de la ciudad de Pasaje es TRANSITO PASAJE EP.
- Verificar las características del estado de las rutas de transporte colectivo urbano, con los indicadores de la metodología propuesta en este trabajo para posteriormente con los resultados obtenidos tomar las medidas correspondientes para mejorar la accesibilidad y movilidad sostenible en ciudades de hasta 100.000 habitantes.
- Planificar las rutas de transporte colectivo urbano en conjunto con el Plan de ordenamiento territorial (PDOT) de la ciudad de Pasaje para lograr un ordenamiento de la ciudad y evitar el tráfico en el casco urbano.
- Mejorar las señalizaciones verticales y horizontales para brindar un mejor servicio de transporte colectivo urbano por el motivo que se encuentran muy alejadas entre sí y por carencia de las mismas.
- Implementar información en las paradas como la ruta, frecuencia, horarios de cada línea de transporte colectivo urbano contribuyendo de esta manera a la debida orientación de los diferentes usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta García, S., & Covarrubias Valdenebro, A. (2018). La gobernanza del transporte público urbano en México: un comparativo de las localidades de Hermosillo, Sonora y León, Guanajuato. *Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 1-28.
- Alfaro Sánchez, M., Romero Vargas, M., & Bermúdez Rojas, T. (2018). Indicadores de proximidad a servicios urbanos en la ciudad de heredia. *revista geografica de america central*, 171-203.
- Argüello Erazo, S. E., Villa Uvidia, R. N., & Palahuachi Sumba, J. P. (2020). *Historia y evolución de la gestión del transporte público urbano en la provincia de Chimborazo*. Riobamba: La Caracola Editores.
- Argüello Erazo, S. E., Villa Uvidia, R. N., & Palahuachi Sumba, J. P. (2020). *Historia y evolución de la gestión del transporte público urbano en la provincia de Chimborazo*. Riobamba: Espoch.
- Belogi, I., & Mera, G. (2021). Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires. *Invi*, 174-203.
- Cantergiani, C., Rojas Quezada, C., & Salado García, M. (2008). Modelización en sig de indicadores de transporte en el marco de la sostenibilidad urbana. *tecnologias de la información geografica para el desarrollo territorial*, 226-238.
- Celi Ortega, S. F. (2018). Análisis del comportamiento del transporte público a. *Espacios*, 15.
- Chaparro Hernández, I. (2022). Patrones y costos de movilidad cotidiana 2019 en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Transporte y territorio*, 215-239.
- Chica Ambuludí, J. H., Carriel Bustamante, V. V., & Castillo Ortega, Y. (2021). Indicadores de movilidad sostenible, análisis y sus perspectivas para el desarrollo en el caso del Cantón Santa Rosa. *Conciencia Digital*, 22-43.
- Coto Solano, M. E. (2019). Estimación de Demanda de Tránsito: modelos clásico, basado en circuitos y basado en actividades. *Tecnología en marcha*, 112-121.

- Espindola Lara, O. O., Londo Yachambay, F. P., & Sanchez Salcan, N. d. (2019). Rediseño de rutas de transporte urbano aplicando sistema de información geográfica caso: Riobamba. *Explorador Digital*, 11.
- Estupiñan, N., Scordia, H., Navas, C., Zegras, C., Rodriguez, D., & Vergel-Tovar, E. (2018). *Transporte y Desarrollo en America Latina*. Bogotá - Colombia: CAF, Banco de Desarrollo de America Latina.
- Fernández Garza, A., & Hernández Vega, H. (2018). Estudio de la movilidad peatonal en un centro urbano: un caso en Costa Rica. *revista geográfica de america central*, 244-277.
- Franco-Sánchez, L. M., & Mejía-Reyes, C. (2021). El transporte masivo y su impacto en la movilidad urbana. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 21.
- García Schilardi, M. E. (2021). Implicaciones de la distribución espacial del mercado de transporte colectivo en una ciudad intermedia argentina. Área Metropolitana de Mendoza. *Territorios*, 1-28.
- Giraldo Ospina, T., & Vásquez Varela, L. R. (2021). Distribución e indicadores de cobertura y accesibilidad del espacio público en Manizales, Colombia. *Cuadernos de geografía*, 158-177.
- Jara , M., & Carrasco, J. A. (2010). Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema del transporte. *Estudios de transporte*, 18-25.
- Jaramillo Sangurima, W. E., & Jácome Galarza, L. R. (2020). *Transporte Público Urbano*. Loja: Universidad Internacional del Ecuador.
- León Andrade, M. P., & Carriel Bustamante, V. V. (2021). Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el Cantón Azogues. *Conciencia Digital*, 489-515.
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, T. y. (2021). (*Testimony of Asamblea Nacional del Ecuador*). [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec).
- Llamuca Llamuca, J. L., & Aguilar Miranda, G. J. (2019). Evaluación de la calidad del servicio de transporte urbano en bus de la ciudad de Ambato. *Visionario digital*, 26-46.

- Mafla, I. G., Beltrán, D. M., & Mora, E. J. (2021). Análisis de la movilidad urbana en la ciudad de Tulcán,. *Espacios*, 23.
- Miskolczi, M., Földes, D., Munkácsy, A., & Jászberényi, M. (2021). Urban mobility scenarios until the 2030s. *Sustainable Cities and Society*, 11.
- Molinero Molinero, A. R., & Sanchez Arellano, L. I. (1997). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*. Mexico: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Molinero Molinero, A., & Sanchez Arellano, L. (2005). *Transporte Público Planeación, Diseño, Operación y Administración*. Toluca: Universidad autonoma del estado de mexico.
- Moreno Arias, G. U., & Haro Velastegui, A. X. (2022). Simulación de la influencia de las demoras de autobuses en la operación de las paradas de bus de Riobamba. *Alfa Publicaciones*, 97-116.
- Murillo Barreto, C. A., & Delgado, D. (2023). Análisis del sistema de transporte urbano en la ciudad de Bahía de Caráquez-Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 1201-1227.
- Obregón Biosca, S. A., & Ángeles Espinosa, M. A. (2018). Diseño metodológico para estimar indicadores de accesibilidad en entornos periféricos de una zona metropolitana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 111-147.
- Restrepo Ruiz, A. (2019). Aproximación a la planeación urbana en Colombia. Apuntes para su comprensión histórica. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 665-690.
- Rojas Quezada, C., Martínez Bascuñán, M., De la Fuente Contreras, H., Schäfer Faulbaum, A., Aguilera Saéz, F., Fuentes Me-lla, G., . . . Carrasco Montagna Cruz, J. (2019). Accesibilidad a equipamientos según movilidad y modos de transporte en una ciudad media, Los Ángeles, Chile. *Anales de Geografía*, 177-200.
- Saus, M. A., Rolé, J., & Aguirre, A. I. (2020). Aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para cartografiar redes ferroviarias. Propuesta metodológica. *Revista Transporte y Territorio*, 26.
- Talavera García, R., Valenzuela Montes, L. M., & Soria Lara, J. (2018). Evaluando la influencia de la calidad de la distancia peatonal en la cobertura de paradas del

metro ligero de Granada (España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 1-25.

Vega Martínez, A. A., Hernández Buelvas, E., & Barbera Alvarado, N. (2019). Configuración territorial del hábitat en el asentamiento informal Alfonso López de la ciudad de Montería Colombia. *Invi*, 81-103.

Velasco Castelo, G. M., Guerrero Godoy, A. P., & Aguilar Miranda, G. J. (2020). Análisis de las características geométricas del ancho de carril e infraestructura en las paradas de bus del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba. *Conciencia Digital*, 350-366.



## ANEXO 2.



Este cuestionario forma parte de una investigación que aún se encuentra en proceso, la misma que tiene como objetivo conocer la calidad del servicio del transporte colectivo urbano de la Ciudad de Pasaje.

Se ruega de la manera más comedida que responda a las preguntas con la mayor sinceridad posible.

### 1. ¿Cuántos viajes realiza diariamente?

<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	mas de 2

### 2. ¿Cuál es la distancia aproximada que viaja?

<input type="checkbox"/>	0 –1 Km.
<input type="checkbox"/>	1 –3 Km.
<input type="checkbox"/>	3 –5 Km.
<input type="checkbox"/>	mas de 5 km.

### 3. ¿Cuál es el origen de su viaje?

<input type="checkbox"/>	Casa
<input type="checkbox"/>	Trabajo
<input type="checkbox"/>	Otros

### 4. ¿Cuál es el destino de su viaje?

<input type="checkbox"/>	Casa
<input type="checkbox"/>	Trabajo
<input type="checkbox"/>	Otros

### 5. ¿Cuál es el motivo de su viaje?

<input type="checkbox"/>	Actividades físicas y deporte
<input type="checkbox"/>	Actividades religiosas
<input type="checkbox"/>	trabajo
<input type="checkbox"/>	Comer/Tomar algo
<input type="checkbox"/>	Compras
<input type="checkbox"/>	Estudiar
<input type="checkbox"/>	Recibir atención en salud
<input type="checkbox"/>	Recreación y cultura
<input type="checkbox"/>	Trámites
<input type="checkbox"/>	Ver a alguien
<input type="checkbox"/>	Volver a casa
<input type="checkbox"/>	Otros

### 6. ¿A qué hora viaja?

<input type="checkbox"/>	de 7:00 am a 12:00 pm
<input type="checkbox"/>	de 12:00 pm a 18:00 pm

de 18:00 pm en adelante

**7. ¿Cuánto tiempo le toma llegar a su destino?**

- de 5 a 10 minutos  
 de 10 a 15 minutos  
 más de 15 minutos

**8. ¿Cuánto tiempo espera en la parada el bus?**

- de 5 a 10 minutos  
 de 10 a 15 minutos  
 más de 15 minutos

**9. ¿Cuánta distancia hay desde su casa a la parada de bus?**

- a 100 metros  
 a 200 metros  
 más de 200 metros

**10. ¿Existe información en las paradas de rutas, horarios y frecuencias del transporte colectivo urbano?**

- Si  
 No

LINEA 1	
IDA	
RETORNO	



**Ilustración 7: Recorrido Línea 1**

**Fuente: Elaboración Propia**







