

Evaluación Del Transporte Público Colectivo En Ciudades Intermedias

Evaluation Of Collective Public Transportation In Intermediate Cities

Autores

Ariana Solange Condo Armijos¹, Carlos Eugenio Sánchez Mendieta², Yudy Patricia Medina Sánchez³, Fresia Luisana Campuzano Vera⁴

¹Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Machala, acondo4@utmachala.edu.ec

²Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Machala, csanchez@utmachala.edu.ec

³Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Pasaje, ymedina@utmachala.edu.ec

⁴Arquitecto, Universidad Técnica de Machala, Machala, fcampuzano@utmachala.edu.ec

RESUMEN

La falta de cobertura del servicio de transporte público, los tiempos de viaje excesivos, el incumplimiento en los horarios de las operadoras de transporte público y la falta de información de rutas, ocasionan malestar en los usuarios del servicio afectando la movilidad urbana y convirtiéndose en una de las principales preocupaciones para las entidades reguladoras del tránsito, debido al impacto que este tiene en la calidad de vida y en la eficiencia de los viajes, optando por otras modalidades generando poca confiabilidad al uso del transporte y una mayor dependencia al vehículo privado. Por eso se requiere una evaluación para proponer mejoras al servicio, para ello se planteó una metodología de evaluación del transporte público colectivo que permita una movilidad urbana sostenible para ciudades de hasta 300,000 habitantes donde se califican indicadores como la estructura física del transporte, jerarquización de recorridos, equipamientos, capacidad del servicio, paradas de buses, cobertura del transporte público, tiempo de viaje y frecuencia. Se analizó el transporte público colectivo la ciudad de Machala donde se obtuvo una valoración del 50%, lo que indica que el servicio actual es regular. Con esto se concluye que para que el transporte público colectivo permita una movilidad urbana sostenible deberá evaluarse los indicadores propuestos donde analizan características del transporte público, motivos y duración de viajes, infraestructura, entre otros para finalmente realizar una valoración de los resultados en términos de sostenibilidad y así poder generar propuestas de mejoras a la calidad del servicio.

Palabras claves: cobertura, percepción de usuarios, rutas, transporte, transporte público colectivo.

ABSTRACT

The lack of coverage of the public transport service, excessive travel times, non-compliance with the schedules of the public transport operators and the lack of route information, cause discomfort in the users of the service, affecting urban mobility and becoming a One of the main concerns for traffic regulatory entities, due to the impact it has on the quality of life and the efficiency of travel, opting for other modalities generating little reliability in the use of transport and greater dependence on private vehicles. For this reason, an evaluation is required to propose improvements to the service, for which an evaluation methodology of collective public transport was proposed that allows sustainable urban mobility for cities of up to 300,000 inhabitants where indicators such as the physical structure of transport, hierarchy of routes are qualified, equipment, service capacity, bus stops, public transport coverage, travel time and frequency. Collective public transport in the city of Machala was analyzed, where an assessment of 50% was obtained, which indicates that the current service is regular. With this, it is concluded that in order for collective public transport to allow sustainable urban mobility, the proposed indicators must be evaluated, where they analyze characteristics of public transport, reasons and duration of trips, infrastructure, among others, to finally make an assessment of the results in terms of sustainability and thus be able to generate proposals for improvements to the quality of the service.

Keywords: coverage, user perception, routes, transportation, collective public transportation.

Nota Editorial: Recibido: Noviembre 2022 Aceptado: Enero 2023

1. INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana se ha convertido en una de las principales preocupaciones sociales, por lo que las condiciones actuales del transporte requieren un mejoramiento constante, siendo que el transporte público genera un impacto directo en la calidad de vida y en la eficiencia de los viajes de los usuarios, ya que existen deficiencias en el transporte público que no permiten niveles sostenibles de desempeño económico, bienestar social y resiliencia ambiental. En este sentido, los indicadores desempeñan un papel importante en los sistemas de evaluación, constituyendo un instrumento de carácter cuantitativo que forma una idea clara y accesible sobre el fenómeno estudiado y sus características. La importancia de identificar y analizar indicadores que permitan medir dicho fenómeno, aportará a la institución pública encargada, como instrumento en la toma de decisiones al momento de la planificación, regulación y control del transporte público colectivo [1].

El transporte público en el mundo ha ido evolucionando con el pasar de los años, a medida que la población ha aumentado, y con la llegada de la tecnología este se ha ido sistematizando. Desde sus inicios en Francia con el uso de carrozas llevadas por dos caballos hasta hoy en día con la utilización del tren, metro, bus, entre otros que sirven para el transporte masivo de personas. De manera puntual en el Ecuador se utiliza el bus para el transporte colectivo de personas. El crecimiento de la población produce la necesidad de una dotación de transporte colectivo que promueva el desarrollo de las actividades productivas y permita realizar las actividades cotidianas de las personas.

El crecimiento explosivo, continuo y desorganizado de las ciudades tiene efectos desfavorables que afectan la calidad de vida de las personas que residen en ellas. Los territorios urbanos se detectan como espacios compactos con gran concentración de actividades en el núcleo central, con profunda segregación espacial, basados en la utilización de modos de transporte público y particular. Bajo estas condiciones, el presente trabajo aborda un importante tema como lo es un modelo de transporte público colectivo que sea sustentable siendo clave en el desarrollo de las sociedades y ciudades modernas [2].

El ineficiente servicio de transporte público colectivo existente combinado con el aumento del parque automotor se encuentran entre las principales causas que generan alteraciones en el tránsito y mayores tiempos de demoras en los desplazamientos de los usuarios. El incumplimiento de lo establecido en la planificación urbana ocasiona que no se ejecuten obras de infraestructuras de transporte necesaria, para evitar los colapsos del tránsito. Además, la falta de cobertura del servicio de transporte público, los tiempos de viaje excesivos, el incumplimiento en los horarios y frecuencias por parte de las operadoras de transporte y la falta de información acerca de las rutas, ocasionan malestar en los usuarios del servicio de transporte público, optando por otras modalidades generando poca confiabilidad al uso del transporte y una mayor dependencia al vehículo privado.

Se debe tener en cuenta que el sistema de transporte colectivo debe proyectarse, construir y hacer funcionar un sistema eficiente para la comunidad, además es importante establecer normas que coordinen al transporte haciéndolo sostenible en el ámbito económico y operativo. El transporte es el medio más manejado para ofrecer el desplazamiento de personas de un lugar a otro y traslado de mercancías, por medio de infraestructura de un sistema de redes vial [3], [4].

Este es el servicio más aceptado de acuerdo a la sustentabilidad por su capacidad de carga, además que este permite el acceso sectores de población y reduce efectos negativos del transporte como la congestión vehicular, los accidentes de tránsito y la contaminación ambiental, etc. Mientras que una ciudad crece, se van añadiendo nuevos medios de transporte colectivo, con ello surge la necesidad de coordinar dichos modos, cuyo interés se debe dar por las entidades públicas o de algún área metropolitana, esto debido a que los ciudadanos solicitan la coordinación para que el tránsito y el transporte funcione. En lo que a calidad del aire y salud se refiere, el tráfico vehicular es el causante de provocar altos niveles de contaminación en él. El transporte terrestre produce altas emisiones de monóxido de carbono y más derivados del petróleo, que, al entrar en contacto con las personas, provocan enfermedades cancerígenas, sanguíneas y respiratorias, debido a que generan partículas demasiado pequeñas que ingresan fácilmente por la vía respiratoria [3], [5].

1.1. ALCANCES Y OBJETIVOS

El crecimiento de las ciudades, generalmente es acompañado por la movilización motorizada, este carece de regulaciones lo que provoca que la movilidad no sea equilibrada. Es por ello que el transporte público urbano se vuelve conflictivo por la presencia de diversas demandas de movilidad cotidiana por parte de los ciudadanos [6]. El presente trabajo indaga el transporte público colectivo con respecto a la movilidad urbana. Como estudio de caso se ha tomado a la ciudad de Machala para analizar y evaluar el transporte público mediante indicadores de servicio. Se realizaron visitas técnicas a las operadoras de servicio de transporte público y a la empresa pública de movilidad de Machala para la recopilación de información. El universo de estudio son las rutas de transporte público y la muestra fueron 68 usuarios del servicio, finalmente nuestro objetivo a cumplir será analizar la evaluación del transporte público colectivo que permita una movilidad urbana sostenible para ciudades intermedias.

2. METODOLOGÍA

En la ciudad de Machala existen tres operadoras de transporte público urbano como son las cooperativas Ciudad de Machala, Multiuro y Oroconti. Estas tres cooperativas dotan de servicio de transporte a los machaleños desplazando del área urbana hasta el área rural. Este servicio permite la interconexión de la ciudad y de esta manera fortalece la economía de la misma, ya que como se indica en la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo en el año 2010 las características socioeconómicas como las ocupaciones de la población son varias: empleados del estado, empleados privados, patronos, cuenta propia, jornaleros, empleadas domésticas, artesanos, personal de salud. Por lo tanto, las personas necesitan trasladarse a sus destinos, lo cual la mayoría de la población lo realiza en transporte público colectivo. Se deduce que parte de la dinámica de la población y el desarrollo de la economía de las ciudades importantes es el servicio del transporte público. La ciudad de Machala es la ciudad más poblada de la provincia de El Oro con una población de 245972 habitantes según el censo del 2010 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo y con una población proyectada para el 2022 de 289141 habitantes, por ello miles de ciudadanos diariamente usan el servicio de transporte público urbano.

Actualmente existen una diversidad de metodologías que establecen una evaluación al sistema de transporte público, los autores Tyrinopoulos & Aifadopoulou se basan en la necesidad de dar al público un transporte organizado capaz de monitorear y evaluar diferentes aspectos de los servicios prestados a los pasajeros. Para ello su metodología se dirige hacia puntos como las necesidades y prioridades del operador de tránsito, el análisis de la experiencia de organizaciones similares, encuestas de satisfacción/insatisfacción del usuario y control de calidad [7]. Por otro lado existen quienes evalúan el desempeño del tránsito mediante los niveles de servicio del transporte público, donde se seleccionan criterios de evaluación junto a indicadores de calidad y rendimiento en gastos y ahorro de tiempo de viaje de los pasajeros, con ello se implementan estrategias para mejorar el desempeño de las redes de transporte público [8].

La primera parte de la investigación define los sustentos teóricos y técnicos necesarios para la evaluación del transporte público colectivo mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos, textos, guías técnicas, proyectos. Luego se caracterizó la evaluación del transporte público colectivo, mediante encuestas, fichas de observación, entrevistas para realizar un análisis de contenido. Uno de los métodos usados para la recolección de datos fueron las encuestas dirigidas a los usuarios del transporte público colectivo de la ciudad de Machala. Se realizaron de manera virtual planteando interrogantes como: medio de transporte que más emplea el usuario, origen y destino, tiempo de viaje y frecuencia del transporte público colectivo, con la finalidad de conocer cuan calificado es el servicio de transporte público en la ciudad. Además se recopiló información de la empresa Pública de Movilidad Machala mediante resoluciones administrativas acerca de las rutas de cada línea de bus, tiempos de viaje y frecuencia, paradas de bus.

La propuesta de evaluación está definida por el proceso que se indica en la Figura 1, donde se procede por el análisis de la estructura física de las rutas de transporte público colectivo (TPC) que se define como la estructura de la red vial en tipos como radiales, tangenciales, diametrales y circulares. La jerarquización de los recorridos del transporte público está definida por tres tipos de rutas: troncales, ramales y alimentadoras. En cuanto a la infraestructura es la relación entre el recorrido de la línea de bus y el área del territorio del cantón. El equipamiento del transporte público es un indicador que hace referencia a los años que llevan operando las unidades de cada operadora de transporte y se mide a través de la antigüedad del parque automotor del transporte público. La capacidad del transporte público será la estimación de usuarios en función de la capacidad de su flota. El proceso de parada de bus se define con la existencia o inexistencia de paradas reguladas óptimas de transporte público durante el recorrido, las cuales deben contar con señalización e información de ruta, horarios y frecuencia. La cobertura del transporte público está definida como la cantidad de parroquias en el que la ruta brinda el servicio. El tiempo de viaje y frecuencia se define como las diferencias que existen en los recorridos realizados por las operadoras de transporte en comparación con las resoluciones administrativas dadas por la Empresa Pública de Movilidad Machala (EP).

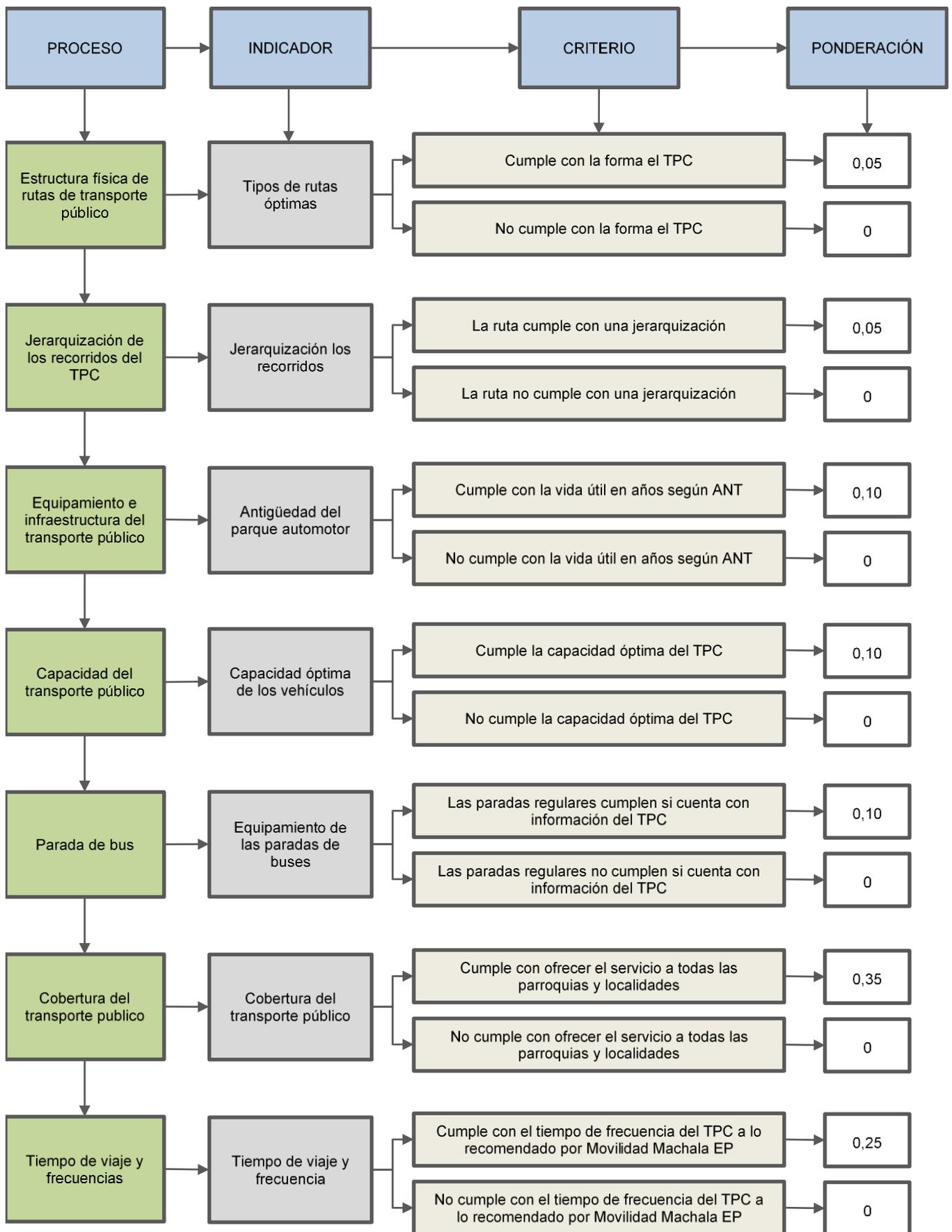


Figura 1: Propuesta de Metodología de la evaluación

Para la valoración del transporte público se cuenta con los indicadores por cada proceso y criterio propuesto como se indica en la tabla 1. El indicador tipos de rutas óptimas pertenece al proceso de estructura física de las rutas de transporte público en el cual se realiza mediante el análisis comparativo de los tipos de rutas: diametrales, radiales, tangenciales y circulares. Para la jerarquización del recorrido se hace un análisis comparativo de tres tipos de rutas: troncales, ramales, alimentadoras las cuales forman parte de un sistema de transporte público. El equipamiento e infraestructura del transporte público se evaluaron a través del indicador de antigüedad del parque automotor, que es el número de años que han estado en funcionamiento las unidades. La capacidad del transporte público colectivo se evaluó con el indicador de capacidad de vehículos que es la demanda vs la capacidad del transporte público colectivo. La cobertura del transporte público colectivo se midió a través del indicador de cobertura mediante el análisis de contenido de números de rutas que cumplen con ofrecer el servicio a todas las parroquias y localidades del cantón. Finalmente, el tiempo de viaje y frecuencia se evaluó mediante el análisis del número de rutas que cumplen con las resoluciones administrativas del ente regulador del transporte público colectivo.

Tabla 1: Indicadores para evaluar el servicio de transporte público

PROCESO	INDICADOR	CONCEPTO	METODO	CRITERIO	PONDERACIÓN
Estructura física de las rutas de transporte público	Tipos de rutas óptimas	Tipo de rutas Número de rutas estructuradas de acuerdo a la red de jerarquización vial de la ciudad	Análisis comparativo de tipos de rutas: radiales, tangenciales, diametrales y circulares	Cumple con la forma el TPC	0,05
Jerarquización los recorridos del TP	Jerarquización los recorridos	Número de rutas clasificadas según la jerarquización vial de la ciudad	Análisis comparativo de tres tipos de rutas: troncales, ramales, alimentadores	La ruta cumple con una jerarquización	0,05
Equipamiento e Infraestructura del transporte público	Antigüedad del parque automotor	Número de años que han estado en funcionamiento las unidades de las operadoras de Transporte Público	Análisis de contenido	Cumple con la vida útil en años según ANT	0,10
Capacidad óptima del Transporte Público Colectivo	Capacidad óptima de los vehículos	Capacidad diaria/ número de usuarios en el día	Análisis de contenido	Cumple la capacidad óptima del TPC	0,10
Paradas de bus	Equipamiento de las paradas de buses	Número de Paradas de bus regulares que cuenta con información para el usuario	Análisis estadístico de Observación: tipo de infraestructura de la parada de bus e información TPC	Las paradas regulares cumplen si cuenta con información del TPC	0,10
Cobertura del transporte público colectivo	Cobertura del transporte público	Número de Rutas de Transporte Público que ofrecen el servicio a todas las parroquias y localidades	Análisis de contenido	Cumple con ofrecer el servicio a todas las parroquias y localidades	0,35
Tiempo de viaje y frecuencia	Tiempo de viaje y frecuencia	Número de rutas que cumplen con la resolución administrativa del ente regulador del transporte público colectivo	Análisis de contenido	Cumple con el tiempo de frecuencia del TPC a lo recomendado por Movilidad Machala EP	0,25
TOTAL					1

Para determinar la valoración total del servicio de transporte público colectivo se presenta la tabla 2, donde se ajustan valores en base a la revisión de artículos, experiencia y criterios obtenidos, por lo que se ha dado tres rangos de calificación para el transporte público de ciudades intermedias.

Tabla 2: Evaluación del nivel de Serviciabilidad del Transporte Público Colectivo

PONDERACION	DESCRIPCION
ENTRE 0,75 - 1	SERVICIO ADECUADO
IGUAL A 0,5 Y MENOR A 0,75	SERVICIO REGULAR
MENOR A 0,5	SERVICIO INADECUADO

3. RESULTADOS

Luego de la revisión de cada uno de los procesos de evaluación se procede a valorizar cada criterio. Para valorar estos criterios se toma en cuenta el atributo “cumple o no cumple”. Para que un atributo cumpla con la ponderación será necesario que las características del mismo superen el 60% de su funcionalidad. A continuación se presenta la Tabla 3, donde se resumen los resultados obtenidos.

Tabla 3: Resultados de evaluación

INDICADORES	CONCEPTO	CUMPLE/NO CUMPLE	PONDERACIÓN
Tipos de rutas óptimas	Tipo de rutas Número de rutas estructuradas de acuerdo a la red de jerarquización vial de la ciudad	Sí	0,05
Jerarquización los recorridos	Número de rutas clasificadas según la jerarquización vial de la ciudad	No	0
Antigüedad del parque automotor	Número de años que han estado en funcionamiento las unidades de las operadoras de Transporte Público	Si	0,10
Capacidad óptima de los vehículos	Capacidad diaria/ número de usuarios en el día	No	0
Equipamiento de las paradas de buses	Número de Paradas de bus regulares que cuenta con información para el usuario	No	0
Cobertura del transporte público colectivo	Número de Rutas de Transporte Público que ofrecen el servicio a todas las parroquias y localidades	Sí	0,25
Tiempo de viaje y frecuencia	Número de rutas que cumplen con la resolución administrativa del ente regulador del transporte público colectivo	No	0
TOTAL			0,5

Para la interpretación de los resultados se realizó un análisis por cada indicador propuesto en la metodología. El indicador número uno se define como la estructura de la red de transporte público, se le otorga la calificación de 0,05 debido a que se tiene los tipos de rutas tangenciales y diametrales. El segundo indicador se define como la jerarquización de recorridos del transporte público, este parámetro tiene una calificación de cero debido a que existen solo tres líneas troncales y el resto de líneas no son ramales ni alimentadoras.

Tabla 4: Tipo de rutas

Ruta	Tipo de rutas
Línea 1	Diametral
Línea 2	Tangencial
Línea 3	Circular
Línea 4	Tangencial
Línea 5	Radial
Línea 6	Diametral
Línea 6T	Diametral
Línea 7	Diametral
Línea 7C	Diametral
Línea 8	Diametral
Línea 10	Diametral
Línea 12	Radial
Línea 13	Diametral
Línea 15	Diametral
Línea 18	Diametral
Línea 20	Diametral

En cuanto a la antigüedad del parque automotor se ha hecho un análisis de los años de operatividad de los buses de cada una de las cooperativas de transporte público, dicho indicador tiene una calificación de 0,10 puntos debido que el 62% de sus unidades tienen aún cumplen con lo establecido en el reglamento de la ley de tránsito, transporte y seguridad vial del Ecuador.

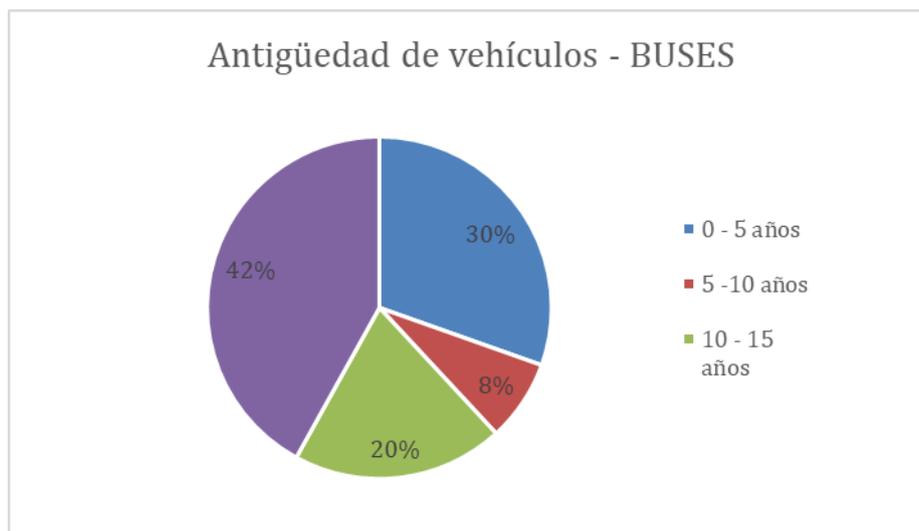


Figura 2: Antigüedad de vehículos

Luego se evalúa la capacidad de transporte público se analizó que tan requerido es el servicio de buses por los usuarios con respecto a ciertas líneas de bus, ya que varios no cumplen con la distribución uniforme respecto a la demanda, donde se evidenció que existe diferencias en la demanda operativa, como es el caso de la línea 12, por lo que se da una calificación de cero a este criterio. Con respecto al equipamiento de las paradas de bus, en la ciudad de Machala existen paraderos donde el usuario afirma que no existe información de las rutas, frecuencia, hora de inicio de recorrido, hora de fin del recorrido, por lo que dicho parámetro tiene una calificación de cero. Se ha dado una calificación de 0,25 al criterio de cobertura de transporte público ya que más del 50% de las líneas cubren la mayoría de las parroquias del cantón Machala como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Cobertura del transporte público

LINEA	PARROQUIAS URBANAS						PARROQUIA RURAL	
	MACHALA	PROVIDENCIA	JUBONES	9 DE MAYO	JAMBELÍ	PUERTO BOLIVAR	EL CAMBIO	EL RETIRO
1	X	X			X	X	X	X
4	X	X		X				
5	X	X	X		X		X	X
6	X	X			X			
6T	X	X	X		X		X	
7	X		X		X			
8	X	X	X		X			
9								
10	X	X	X		X			
11	X	X		X				
12	X	X	X	X				
13	X	X			X	X	X	X
15	X	X		X				
16	X	X	X	X	X			
18	X	X	X		X		X	
20	X	X					X	X

El indicador de tiempo de viaje y frecuencia tiene una calificación de cero debido a que existen irregularidades con respecto a los recorridos aprobados y además el usuario declara en las encuestas que la frecuencia no cumple con sus expectativas como se observa en la tabla 6.

Tabla 6: Comparación de recorridos vs resoluciones administrativas

Ruta Evaluada	Duración (h/mm/s)	Duración según resolución administrativa	Frecuencia Buses/hora	Frecuencia Buses/hora según resolución administrativa
Línea 5	2:24:00	1:35:00	12	8
Línea 6 T	2:06:00	1:45:00	12	9
Línea 12	3:54:30	1:25:00	12	9
Línea 18	1:48:00	1:08:00	12	4

Con la metodología propuesta se obtuvo como resultado de la evaluación del transporte público colectivo la ciudad de Machala una valoración del 0,5, lo que según nuestra metodología (ver tabla 2) indica que el servicio actual del transporte público es regular por las causas descritas en la interpretación de los resultados. Por todo lo expuesto en la metodología debemos indicar que se verifica la hipótesis de acuerdo al objetivo de nuestra investigación.

Tabla 7: Resultado de la evaluación

PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
IGUAL A 0,5 Y MENOR A 0,75	SERVICIO REGULAR

4. CONCLUSIONES

En base a la investigación se reconoció una serie de artículos que sustentan de manera teórica y técnica la evaluación del transporte público colectivo, que permita una movilidad urbana sostenible para ciudades intermedias, con ellos se definió la metodología que indaga una serie de indicadores que se integran para así evaluar el transporte público colectivo tales como: la planificación, regulación, control de las líneas de transporte público, la operatividad de las unidades y la infraestructura de parada de buses. Se evaluó el TPC en la ciudad de Machala, donde se obtuvo como resultado un servicio regular con una ponderación de 0,5.

Se aplicó la propuesta de metodología de evaluación del TPC, donde se analizan indicadores como: la estructura de la red de TP, jerarquización los recorridos, antigüedad del parque automotor, capacidad de los vehículos, equipamiento de las paradas de buses, cobertura del transporte público, tiempo de viaje y frecuencia que al evaluarlos permitirá desarrollar mejoras en el servicio y como resultado permita una movilidad urbana sostenible en ciudades intermedias.

La metodología planteada para la evaluación del transporte público colectivo es aplicable para ciudades intermedias, esta demostró que existe un servicio regular de transporte público colectivo en la ciudad de Machala, pero no es el adecuado en el estudio de caso. Se puede evidenciar las falencias del servicio y con ello conocer que aspectos se deben mejorar mediante una implementación y readecuación de políticas de transporte dentro de la ciudad que permitan tener una movilidad sostenible en el tiempo y que estas políticas tengan como sustento los indicadores planteados.

1. M. Errampalli, K. S. Patil, and C. S. R. K. Prasad, "Evaluation of integration between public transportation modes by developing sustainability index for Indian cities," *Case Stud Transp Policy*, vol. 8, no. 1, pp. 180–187, Mar. 2020, doi: 10,1016/j.cstp.2018.09.005.
2. G. Chaves-Flores and H. Hernández-Vega, "Desempeño y calidad de servicio de autobuses externos de la Universidad de Costa Rica," *Infraestructura Vial*, vol. 17, no. 30, pp. 13–22, 2015.
3. M. Bettera, M. Montero, M. Hildmann, R. Maldonado, and B. Bogino, "Geografía y Transporte. Construcción de materiales educativos multimediales y de secuencias didácticas para el nivel secundario y superior." Río Cuarto, Argentina: UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto ..., 2019.
4. M. Ruiz, "Un nuevo modelo de transporte para el gran Santo Domingo," *Cienc Soc*, 2016, Accessed: May 18, 2022. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7400835>
5. A. C. Patiño-Sánchez and O. F. Patiño-Silva, "Impacto de la combustión del transporte terrestre en la calidad del aire y la salud pública en áreas urbanas. Una revisión," *REVISTA NODO*, vol. 15, no. 30, pp. 61–73, May 2021, doi: 10,54104/nodo.v15n30,825.
6. S. Anapolsky *et al.*, "Desafíos de la gestión y la planificación del transporte urbano y la movilidad en ciudades argentinas," *Revista Transporte y Territorio*, no. 7, pp. 57–75, 2012, doi: 10,34096/RTT.17.283.
7. Y. Tyrinopoulos and G. Aifadopoulou, "A complete methodology for the quality control of passenger services in the public transport business," *European Transport \ Trasporti Europei*, vol. 38, pp. 1–16, 2008.
8. G. Lin, S. Wang, C. Lin, L. Bu, and H. Xu, "Evaluating Performance of Public Transport Networks by Using Public Transport Criteria Matrix Analytic Hierarchy Process Models—Case Study of Stonnington, Bayswater, and Cockburn Public Transport Network," *Sustainability 2021, Vol. 13, Page 6949*, vol. 13, no. 12, p. 6949, Jun. 2021, doi: 10,3390/SU13126949.