

ORIGINAL

## Analysis of public transport fares in Guadalajara, Mexico

### Análisis de la tarifa técnica del transporte público en Guadalajara, México

Roberto Ulises Estrada Meza<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Doctorado en Movilidad Urbana, Transporte y Territorio. Guadalajara, México.

**Citar como:** Estrada Meza RU. Analysis of public transport fares in Guadalajara, Mexico. Transport, Mobility & Society. 2023; 2:72. <https://doi.org/10.56294/tms202372>

Enviado: 08-01-2023

Revisado: 21-04-2023

Aceptado: 11-07-2023

Publicado: 12-07-2023

Editor: Prof. Emanuel Maldonado 

#### ABSTRACT

The study analysed public transport fares in the Guadalajara Metropolitan Area (AMG), with an emphasis on their economic and social dimensions. It started from the fact that, until 2018, there was no formal methodology for calculating this fare, and the only ruling issued by the then Jalisco Institute of Mobility and Transport (IMTJ) focused solely on Trunk Line 05 of the General Transport Programme. Based on this context, the work explored international references such as the IDB, ECLAC and UITP, which offered conceptual frameworks on how to structure fares that were efficient, sustainable and fair. The research incorporated social justice theories, such as those of Rawls, Sen and Veblen, to argue that public transport should be understood as a right and not just as an economic good. It also addressed the economics of transport, considering concepts such as demand elasticity, joint costs, diminishing returns and marginal pricing. The technical fare was conceived as one that reflected actual operating costs, while the social fare should be adjusted to the population's ability to pay. The study proposed a replicable methodology for calculating the technical fare, considering variables such as travel speed, cost per kilometre and demand elasticity. Finally, it concluded that a fair fare system should balance operational efficiency and social equity, and that the state had a responsibility to guarantee universal access to public transport as part of its social function.

**Keywords:** Technical Tariff; Social Justice; Public Transport; Elasticity; Equity.

#### RESUMEN

El estudio analizó la tarifa técnica del transporte público en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), con énfasis en su dimensión económica y social. Partió del hecho de que, hasta 2018, no existió una metodología formal para calcular dicha tarifa, y el único dictamen emitido por el entonces Instituto de Movilidad y Transporte de Jalisco (IMTJ) se enfocó únicamente en la Troncal 05 del Programa General de Transporte. A partir de ese contexto, el trabajo exploró referentes internacionales como el BID, la CEPAL y la UITP, los cuales ofrecieron marcos conceptuales sobre cómo estructurar tarifas que fuesen eficientes, sostenibles y justas. La investigación incorporó teorías de justicia social, como las de Rawls, Sen y Veblen, para argumentar que el transporte público debía entenderse como un derecho y no solo como un bien económico. También abordó la economía del transporte, considerando conceptos como elasticidad de la demanda, costos conjuntos, rendimientos decrecientes y tarificación marginal. La tarifa técnica fue concebida como aquella que reflejaba los costos operativos reales, mientras que la tarifa social debía adecuarse a la capacidad de pago de la población. El estudio propuso una metodología replicable para calcular la tarifa técnica, considerando variables como la velocidad de recorrido, el costo por kilómetro y la elasticidad de la demanda. Finalmente, concluyó que un sistema tarifario justo debía equilibrar eficiencia operativa y equidad social, y que el Estado tenía la responsabilidad de garantizar el acceso universal al transporte público como parte de su función social.

**Palabras clave:** Tarifa Técnica; Justicia Social; Transporte Público; Elasticidad; Equidad.

## INTRODUCCIÓN

En el AMG no existe formalmente un estudio técnico que determine el sistema tarifario del transporte público, lo que se cuenta es con un dictamen emitido en el año 2018 por el extinto Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco (IMTJ) en el que se exponen los costos de los principales insumos necesarios para la operación del transporte público. Por lo que los alcances de este estudio es caracterizar la tarifa técnica de 1 de 18 troncales expuesto en el PGT del Estado de Jalisco y se limita a solo describir los distintos tipos de tarifa respecto a la tarifa técnica.<sup>(1,2,3,4,5,6,7)</sup>

Sin embargo, la tarifa técnica, social y sostenible del transporte público es un tema de interés para los gobiernos, los operadores de transporte y los usuarios. En todo el mundo, se han llevado a cabo diversos estudios para analizar y determinar la tarifa técnica adecuada para el transporte público. Algunos de los principales estudios son:<sup>(8,9,10,11)</sup>

- Estudio sobre tarifas de transporte público en América Latina y el Caribe: Este estudio fue realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2017 y analiza las políticas tarifarias en 26 ciudades de la región. El estudio destaca la importancia de la tarifa técnica en la sostenibilidad financiera del transporte público.
- Estudio de la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP) sobre tarifas técnicas: Este estudio fue publicado en 2019 y analiza las diferentes metodologías utilizadas en todo el mundo para calcular la tarifa técnica. El estudio también proporciona recomendaciones sobre cómo mejorar la transparencia y la comprensión de la tarifa técnica.
- Estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre tarifas de transporte público: este estudio fue publicado en 2018 y analiza las políticas tarifarias en siete ciudades de la región. El estudio destaca la importancia de la tarifa técnica en la eficiencia y calidad del servicio de transporte público.
- Estudio del Instituto de Política de Transporte y Desarrollo (ITDP) sobre tarifas técnicas en ciudades de América Latina: este estudio fue publicado en 2017 y analiza las metodologías utilizadas para calcular la tarifa técnica en 14 ciudades de la región. El estudio destaca la necesidad de una política tarifaria integrada que tenga en cuenta la demanda.

Además, la tarifa técnica, social y sostenible del transporte público es un tema de interés para muchos investigadores y expertos en transporte en todo el mundo. Algunos de los principales estudios sobre este tema son:<sup>(12,13,14,15)</sup>

- “Tarifas técnicas del transporte público: Análisis y perspectivas internacionales”, elaborado por la Comisión Europea en 2017. Este estudio examina las diferentes metodologías utilizadas por los países de la Unión Europea para calcular las tarifas técnicas de transporte público.
- “Tarifas técnicas de transporte público: El caso de Santiago de Chile”, un estudio realizado por la Universidad de Chile en 2018. Este trabajo analiza la metodología utilizada por el sistema de transporte público de Santiago de Chile para calcular sus tarifas técnicas.
- “Tarifas técnicas y costos de operación del transporte público urbano en América Latina y el Caribe”: Este estudio analiza las tarifas técnicas y los costos de operación del transporte público en 24 ciudades de América Latina y el Caribe.
- “Tarifas técnicas y financiamiento del transporte público urbano en países en desarrollo”:<sup>(1)</sup> Este estudio examina los factores que suceden con las tarifas técnicas del transporte público en países en desarrollo y cómo se pueden financiar los costos de operación del sistema.

En el año 2013 se creó la Ley de Movilidad y Transporte del estado de Jalisco en su Artículo 3º, fracción II, regula que los servicios de transporte público se presten bajo los principios de: puntualidad, higiene, orden, seguridad, generalidad, accesibilidad, uniformidad, continuidad, adaptabilidad, permanencia, oportunidad, eficacia, eficiencia, y sustentabilidad medio ambiental y económica. De igual forma, el Artículo 5º en su fracción XIX describe al Sistema integrado de transporte público como: servicio de transporte público de una ciudad con una organización de alta eficiencia, eficacia y sustentabilidad, resultado de la integración sistémica infraestructural, operativa y tarifaria de las diferentes modalidades del transporte público y del transporte no motorizado.<sup>(16,17,18,19,20,21,22,23,24)</sup>

Además, la Norma General de Carácter Técnico De La Calidad del Servicio de Transporte Público Masivo y Colectivo del Estado de Jalisco tiene como objeto establecer los estándares de los componentes del sistema de transporte público de pasajeros, respecto a la calidad del servicio, así como establecer los indicadores que permitan su evaluación.<sup>(25,26,27,28,29,30,31,32)</sup>

Asimismo, en la fracción I inciso c), 3 fracción I, 14 fracción II, 15 fracción I inciso g), 18 fracción I inciso c), 19 fracciones XIII, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXXI, XXXV, XXXVI, artículo 99 fracciones I y II de la Ley de Movilidad y Transporte, artículos 51, 56, 57, 58 y 59 del Reglamento para Regular el Servicio de Transporte Público Colectivo,

Masivo, de Taxi y Radiotaxi en el Estado de Jalisco, se emite la “Declaratoria de necesidad de 18 rutas troncales de movilidad y 86 rutas complementarias del apartado del segundo Programa General de Transporte para el Sistema Integrado de Transporte Público en el Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco” (33,34)

Actualmente, México cuenta con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. El Estado de Jalisco para el año 2023, debe armonizar y publicar su Nueva Ley de Movilidad, Seguridad Vial.

En el año 2014, el IMTJ propuso para el Programa General de Transporte (PGT) la ruta Troncal 05. López Mateos con una integración de 6 rutas para el corredor principal y 7 rutas alimentadoras, como se aprecia en las figuras 1 a la 10. (35,36,37)

### TRONCAL 05 López Mateos

RUTAS A INTEGRAR			
No.	Ruta	Empresa	Longitud en Km.
1	182A Balcones	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C.V.	53.26
2	183 Haciendas de Santa Fe - Santa Anita	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C.V.	79.76
3	186 Eucaliptos - La Noria	Transportes Tlajomulco Servicio Villegas, S. A. de C.V.	77.21
4	24	Servicios y Transportes	62.20
5	258	Alianza de Camioneros	58.47
6	258D	Transporte Vanguardista de Jalisco, A. C.	61.78

RUTAS A ALIMENTAR			
No.	Ruta	Empresa	Longitud en Km.
1	258A	Alianza de Camioneros	24.1
2	79	Autobuses Santa Cruz de las Flores S. A. de C.V.	43.8
3	182 Loma Sur	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C.V.	54.0
4	182A Ojo de Agua	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C.V.	37.2
5	183 Lomas de San Agustín	Transportes Suburbanos Guadalajara, Santa Anita S. A. de C.V.	39.1
6	186 Valle de los Emperadores	Autobuses Tlajomulco, S. A. de C.V.	76.4
7	186A (186-382 López Mateos - La Noria)	Transportes Tlajomulco Servicio Villegas, S. A. de C.V.	59.3



Simbología  
 Área Urbana  
 Límite Municipal  
 Vialidades Principales  
 Modalidades de Transporte  
 @MovilidadJalisco

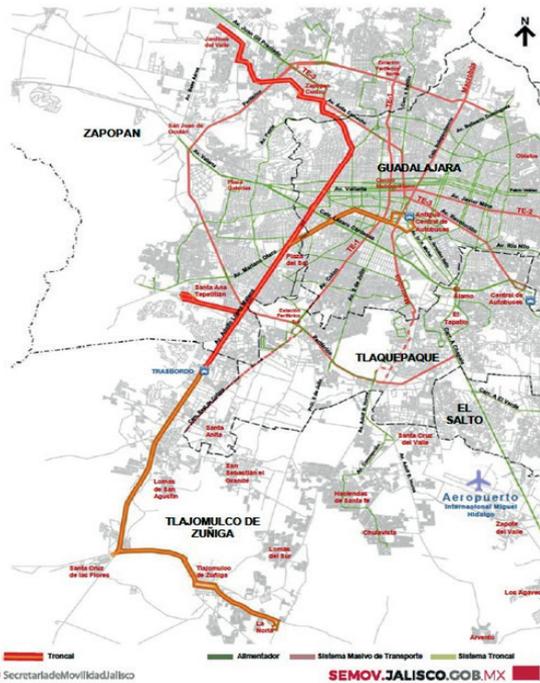


Figura 1. Rutas integradoras y complementarias de la Troncal 05. López Mateos

### TRONCAL 05 López Mateos

Origen: Jardines de Nuevo México (Camino Viejo a Tesistán y Av. Base Aérea)

Destino: Trasbordo Solectrón (López Mateos y Bivr. Prol. Mariano Otero)

Sale por: Camino Antiguo a Tesistán - Calz. Federalistas - Valle de Las Palmas - Valle de Atemajac - Av. Acueducto - Av. Santa Margarita - Camino a Tesistán - Constitución - Hidalgo - Av. de Los Laureles - Prol. de Las Américas - Av. Adolfo López Mateos - Lateral Av. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Camino a Santa Ana Tepetitlán - Aquiles Serdán - Aldama - Galeana - Dr. Mateo de Regil - Javier Mina - Abasolo - Guadalupe Victoria - Aquiles Serdán - Camino a Santa Ana Tepetitlán - Av. Adolfo López Mateos - Prol. Adolfo López Mateos.

Regresa por: Prol. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Prol. de Las Américas - Av. de Los Laureles - Hidalgo - Constitución - Camino a Tesistán - Av. Santa Margarita - Av. Acueducto - Valle de Atemajac - Valle de Las Palmas - Calz. Federalistas - Camino Antiguo a Tesistán.

62.2  
Longitud Ida y vuelta en Km.



Simbología  
 Área Urbana  
 Límite Municipal  
 Vialidades Principales  
 Modalidades de Transporte  
 @MovilidadJalisco

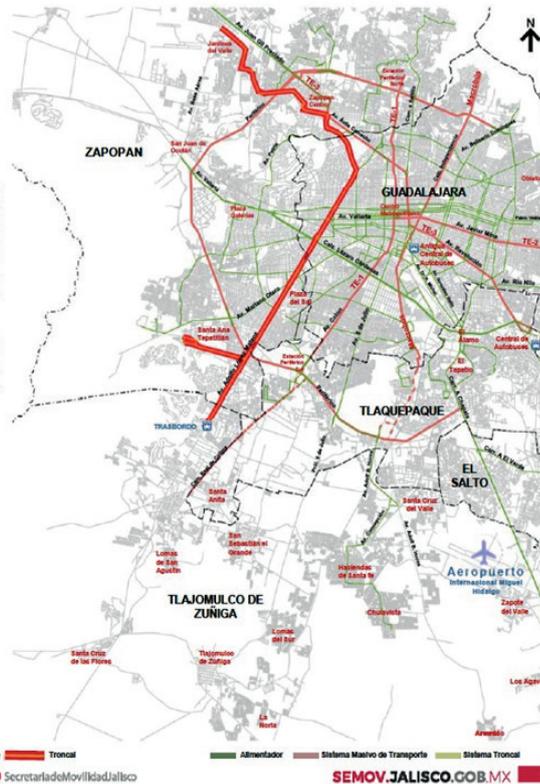


Figura 2. Origen, destino y derrotero de la Troncal 05. López Mateos

## TRONCAL 05A López Mateos

Origen: Valle de los Emperadores

Destino: Antigua Central del Autobuses (Anasco y Av. 5 de Febrero)

**Sale por:** Calz. Valle de los Emperadores - Calle S/N - Camino al Mirador - Prol. Escobedo - Higuera - Vallarta Oriente - Vallarta Poniente - Av. Pedro Parra Centeno - Carr. a Morelia - Prol. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Lateral Av. Adolfo López Mateos - Av. Mariano Otero - Calz. Lázaro Cárdenas - Mariano Otero - Circunvalación Santa Edwiges - Av. Washington - Héroes Ferrocarrileros - Nicolás Bravo - Calz. González Gallo - Anasco.

**Regresa por:** Av. 5 de Febrero - Av. Constituyentes - Calz. del Águila - Circunvalación Santa Edwiges - Mariano Otero - Calz. Lázaro Cárdenas - Av. Mariano Otero - Ahuizotl - Lateral Av. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Prol. Adolfo López Mateos - Carr. a Morelia - Av. Las Flores - Begonia - Carr. a San Isidro Mazatepec - Av. Pedro Parra Centeno - Prol. Constitución - Constitución Poniente - Constitución Oriente - Higuera - Prol. Escobedo - Camino al Mirador - Calle S/N - Calz. Valle de los Emperadores.

76.4  
Longitud Ida y vuelta en Km.

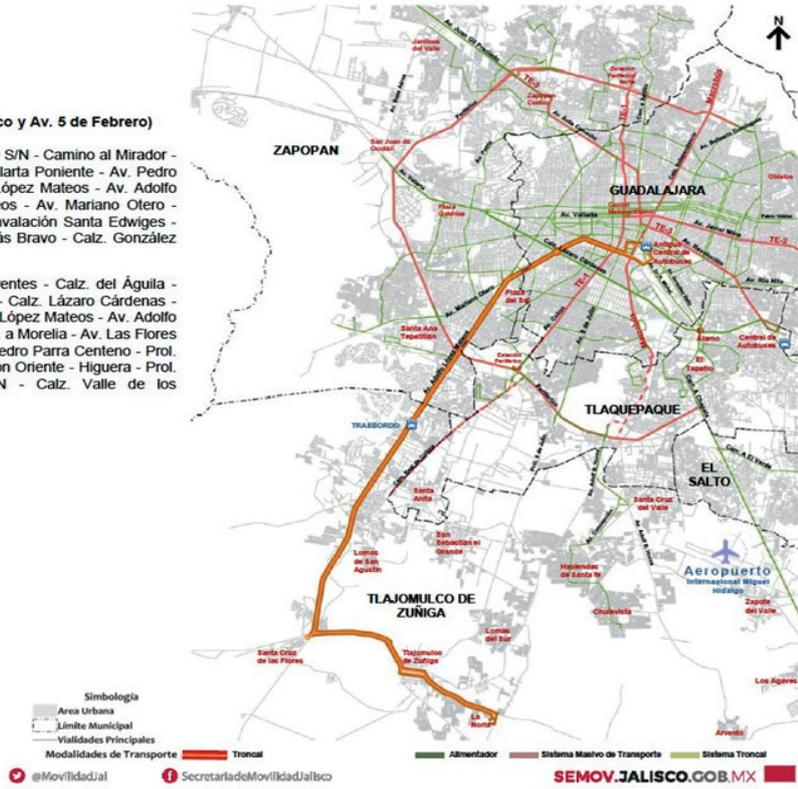


Figura 3. Origen, destino y derrotero de la Troncal 05A. López Mateos

## Ruta Alimentador 05-01 186A López Mateos

Origen: La Noria (Paseo de la Noria y Acantilado)

Destino: Trasbordo Solectrón (Av. Adolfo López Mateos y Bivr. Prol. Mariano Otero) y Estación Periférico Sur TEU L1 (Periférico y Prol. Colón)

**Sale por:** Paseo de La Noria - Camino al Mirador - Prol. Escobedo - Higuera - Vallarta Oriente - Vallarta Poniente - Av. Pedro Parra Centeno - Carr. a Morelia - Prol. Adolfo López Mateos - Av. Adolfo López Mateos - Lateral Periférico - Periférico - Lateral Periférico - Paso a desnivel Periférico-Colón - Periférico - Lateral Periférico.

**Regresa por:** Lateral Periférico - Periférico - Lateral Periférico - Av. Adolfo López Mateos - Prol. Adolfo López Mateos - Carr. a Morelia - Av. Las Flores - Begonia - Carr. a San Isidro Mazatepec - Av. Pedro Parra Centeno - Prol. Constitución - Constitución Poniente - Constitución Oriente - Higuera - Prol. Escobedo - Camino al Mirador - Paseo de La Noria.

59.3  
Longitud ida y vuelta en Km

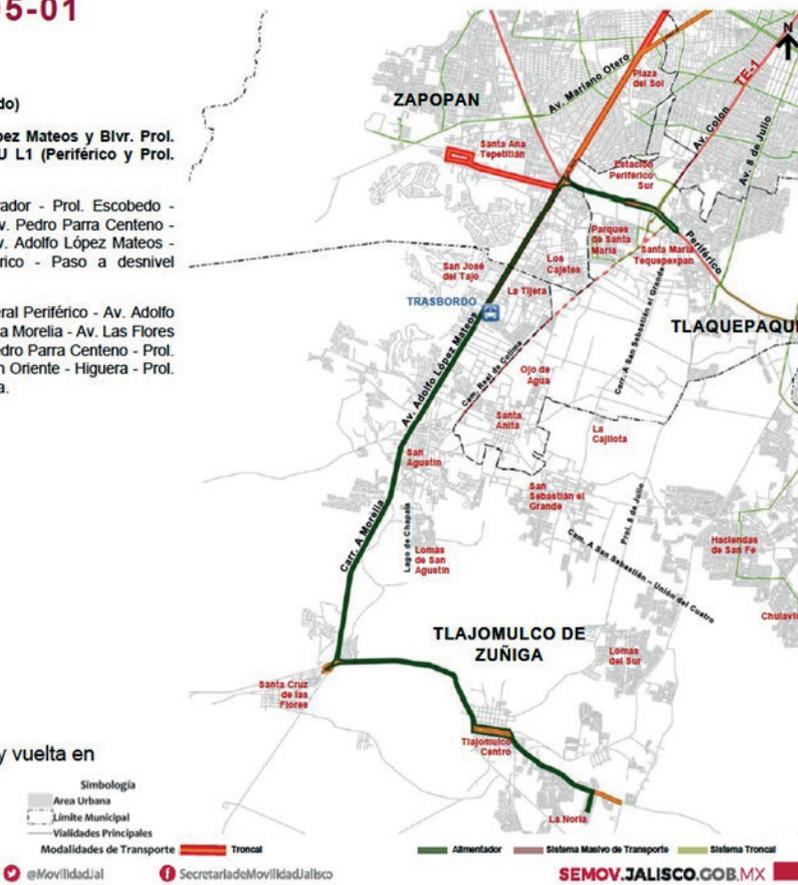
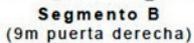


Figura 4. Origen, destino y derrotero de la Ruta alimentador 05-01. 186A López Mateos, de la Troncal 05. López Mateos

### Ruta Alimentador 05-02 183 Lomas de San Agustín

Origen: Lomas de San Agustín (Loma de San Isidro y Loma de Tejada)

Destino: Traslado Plaza del Sol (Av. Adolfo López Mateos y Av. Plaza del Sol)

Sale por: Loma San Isidro - Loma Central - Loma de Santa Cruz - Loma del Valle - Loma Cerrada Ote. - Loma Escondida Norte - Blvr. Loma Real - Camino a La Pedrera - Lago de Chapala - Cam. a Lomas de San Agustín - Lago de Chapala - Lagunitas - Ant. Cam. Real de Colima - Camino Real de Colima - Nicolás R. Casillas - Carr. a Morelia - Av. Adolfo López Mateos.

Regresa por: Av. Adolfo López Mateos - Av. Plaza del Sol - Av. Mariano Otero - Ahuizotl - Av. Adolfo López Mateos - Carr. a Morelia - Aldama - Matamoros - Camino Real de Colima - Ant. Cam. Real de Colima - Lagunitas - Lago de Chapala - Cam. a Lomas de San Agustín - Lago de Chapala - Camino a La Pedrera - Blvr. Loma Real - Loma del Valle - Loma de Santa Cruz - Loma Central - Loma San Isidro.



39.1  
Longitud ida y vuelta en Km



Figura 5. Origen, destino y derrotero de la Ruta alimentador 05-02. 183 Lomas de San Agustín, de la Troncal 05. López Mateos

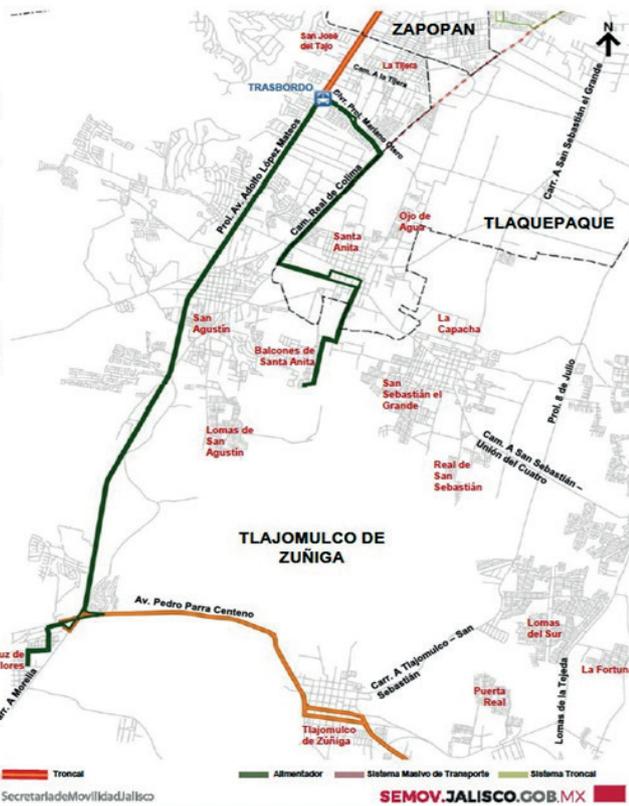
### Ruta Alimentador 05-03 79 - 182A Balcones

Origen: Santa Cruz de las Flores (Paseo de las Orquídeas y Vicente Trigo oriente) y Balcones de Santa Anita (Camino a la Loma y Real de las Rosas)

Destino: Traslado Solectrón (Av. Adolfo López Mateos Blvr. Prol. Mariano Otero)

Sale por: Paseo de Las Orquídeas - Cuauhtémoc Oriente - Jacarandas - Crisantemo - Dalia - Carr. a San Isidro Mazatepec - Av. Pedro Parra Centeno - Av. Pedro Parra Centeno - Carr. a Morelia - Prol. Adolfo López Mateos - Blvr. Prol. Mariano Otero - Camino Real de Colima - Francisco I. Madero - 16 de Septiembre - Prol. 16 de Septiembre - Camino a La Loma - Calz. Santa Anita - Camino a La Loma.

Regresa por: Camino a La Loma - Calz. Santa Anita - Camino a La Loma - Prol. 16 de Septiembre - 16 de Septiembre - Morelos - Allende - Francisco I. Madero - Camino Real de Colima - Blvr. Prol. Mariano Otero - Prol. Adolfo López Mateos - Carr. a Morelia - Av. Las Flores - Dalia - Crisantemo - Jacarandas - Cuauhtémoc Oriente - Paseo de Las Orquídeas.



43.8  
Longitud ida y vuelta en Km



Figura 6. Origen, destino y derrotero de la Ruta alimentador 05-03. 79 - 182A Balcones, de la Troncal 05. López Mateos

## Ruta Alimentador 05-04

182 Lomas del Sur - 182A Ojo de Agua

Origen: La Fortuna (Av. del Azar y de la Providencia) y Ojo de Agua (Prol. Colón y Cerrada Agua Prieta)

Destino: Traslado Solectrón (Av. Adolfo López Mateos Biv. Prol. Mariano Otero)

Sale por: Av. del Azar - Av. de La Felicidad - Av. de La Fortuna - Camino Lomas de Tejeda - La Concepción - Lomas de Luxemburgo - Av. Lomas de Ginebra - Biv. Lomas del Sur - Carretera Tlajomulco - San Sebastián - Carretera a Tlajomulco - Vicente Guerrero - Emiliano Zapata - 20 de Enero - Zaragoza - Graciano Sánchez - 16 de Septiembre - Prol. 16 de Septiembre - 16 de Septiembre - Morelos - Allende - Francisco I. Madero - Camino Real de Colima - Ramón Corona - Prol. Adolfo López Mateos - Biv. Prol. Mariano Otero - Camino Real de Colima - Aquiles Serdán - Colón - Prol. Colón.

Regresa por: Prol. Colón - Arroyo Sur - Arroyo Oriente - Universidad - Aquiles Serdán - Camino Real de Colima - Biv. Prol. Mariano Otero - Prol. Adolfo López Mateos - Carr. a Morelia - Carr. a Morelia - Ramón Corona - Camino Real de Colima - Francisco I. Madero - 16 de Septiembre - Prol. 16 de Septiembre - 16 de Septiembre - Graciano Sánchez - Zaragoza - 20 de Enero - Emiliano Zapata - Vicente Guerrero - Carretera a Tlajomulco - Carretera Tlajomulco - San Sebastián - Biv. Lomas del Sur - Av. Lomas de Ginebra - Lomas de Luxemburgo - Camino Lomas de Tejeda - La Concepción - Av. de La Fortuna - Av. de La Felicidad - Av. del Azar.



54.0  
Longitud ida y vuelta en Km

Segmento B  
(9m puerta derecha)

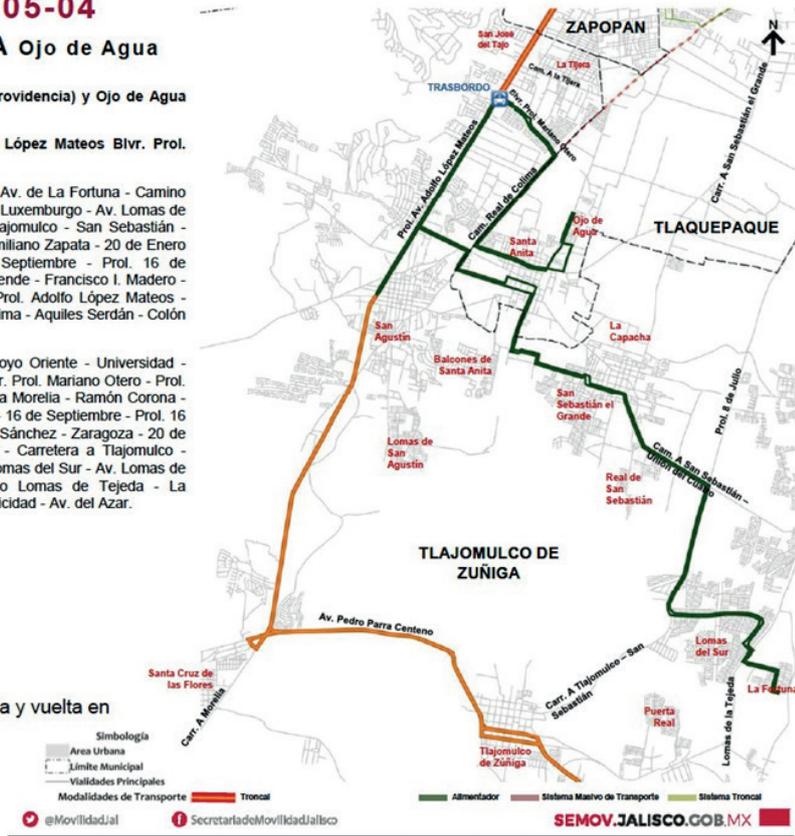


Figura 7. Origen, destino y derrotero de la Ruta alimentador 05-04. 182 Lomas del Sur - 182A Ojo de Agua, de la Troncal 05. López Mateos

## Ruta Alimentador 05-05

258A

Origen: Balcones de Huentitán (Francisco Pastor y Juan Carrasco)

Destino: Traslado Ladrón de Guevara (Av. Adolfo López Mateos y Jesús García)

Sale por: Francisco Pastor - Manuel Santa María - Ignacio Solís - Mariano Olivares - María Luisa Martínez - Onofre Gómez Portugal - Pánfilo Natera - Joaquín Mucel - Jerónimo Balleza - Periférico - José María Chávez - Soto y Gama - Ángel Martínez - Monte San Elías - Monte Colli - Av. Normalistas - Fray Junípero Serra - Jesús García.

Regresa por: Av. Adolfo López Mateos - José María Vigil - Juan N. Cumplido - Jesús García - Fray Junípero Serra - Av. Normalistas - Monte Lisboa - Monte San Elías - Ángel Martínez - Eutimio Pinzón - Fernando Franco - Soto y Gama - Juan José de La Garza - Jerónimo Balleza - Joaquín Mucel - Pánfilo Natera - Onofre Gómez Portugal - María Luisa Martínez - Mariano Olivares - Juan Carrasco.



24.1  
Longitud ida y vuelta en Km

Segmento B  
(9m puerta derecha)

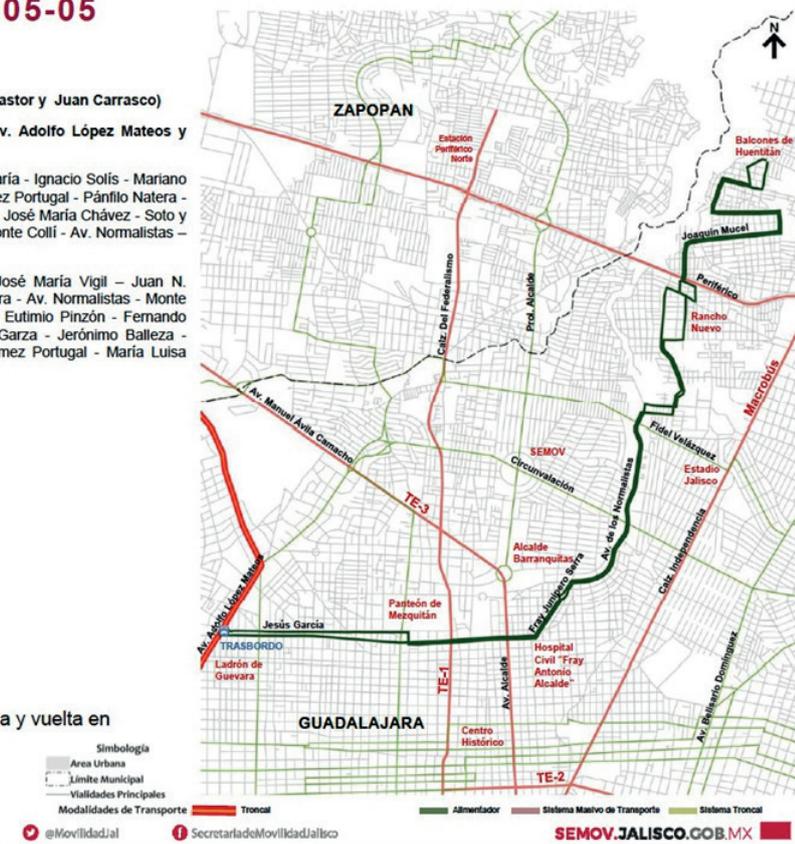


Figura 8. Origen, destino y derrotero de la Ruta alimentador 05-05. 258A, de la Troncal 05. López Mateos



Figura 9. Alta demanda de transporte en ruta complementaria

En el caso de Guadalajara, el primer Estudio Origen-Destino (EOD) del siglo XXI fue realizado en el año 2002 por la empresa USTRAN denominado Estudio de Origen y Destino de la Zona Conurbada de Guadalajara. Cinco años después, en el año 2007 se llevó a cabo el segundo EOD por la empresa AU Consultores; ambas empresas contratadas por el gobierno del Estado de Jalisco. La expectativa era haber creado un sistema de seguimiento y actualización para realizar dicho estudio cada cinco años. Sin embargo, éste no fue el caso debido a que en el 2012 a causa del periodo electoral se rompió el ritmo. En el 2014 el Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco (IMTJ) -hoy extinto-, realizó un estudio de actualización de los resultados del EOD del 2007. Para el año 2019 el Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN) comenzó la gestión para el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) buscando actualizar los patrones de desplazamiento en la ciudad. En el año 2021 se realizó el último estudio bajo el nombre de Estrategia Metropolitana de Movilidad Emergente (EMME) del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).<sup>(38,39,40,41,42,43,44,45)</sup>



Figura 10. Planeación de la Movilidad y Transporte Metropolitano

A pesar de que los EOD en el AMG no han sido tan constantes como se deseaba, los proyectos de movilidad urbana dentro el AMG sí lo han sido, justificándose con los datos recopilados en estudios anteriores. Entre los proyectos más destacados son: Línea 1 del PRETREN (actualmente SiTren) que inició operaciones en el 2007; Macrobus inaugurado en 2009 (hoy Mi Macro Calzada); Línea 3 MiTren (anteriormente Tren Ligero, actualmente Tren Eléctrico Urbano de Guadalajara), iniciado el proyecto en 2014 e inaugurado en 2020; MiBici en 2014; Línea 2 SiTren inaugurada en 2015; Línea 3 del SiTren en 2016 con unidades tipo trolebús hacia el oriente ciudad; en 2018 el Andador Alcalde; Línea 1-b en 2018 con alcance hasta el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA); Mi Macro Periférico inició obras en 2019 y se inauguró el pasado enero del presente año incluyendo ciclovías laterales; la Ruta C98 de Mi Transporte Eléctrico en el 2021; Bus-Bici 2022; la Ciclovía en Avenida Javier Mina. <sup>(46,47,48,49,50,51,52,53,54)</sup>

La importancia de este trabajo de investigación radica en seis aspectos fundamentales. En primer lugar, tiene una gran incidencia en los Objetivos para el Desarrollo Sostenible establecidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2016), al abordar temas como la reducción de la pobreza, el hambre, la salud, la educación, la innovación, la infraestructura, la reducción de las desigualdades, las ciudades sostenibles, el consumo responsable, y la acción por el clima. <sup>(55,56,57,58,59,60,61)</sup>

En segundo lugar, el aporte de una propuesta metodológica-instrumental, es decir, de un modelo de utilidad para caracterizar la tarifa técnica justa y sostenible del transporte público, estudio específico del Modelo Integrado de Transporte “Mi Transporte” bajo el esquema ruta-empresa en la metrópoli de Guadalajara, en la Troncal 05. López Mateos. Asimismo, se busca identificar si la elasticidad repercute en la demanda del servicio. Una tarifa técnica, justa y sostenible puede reducir brechas y desigualdades entre el sector productivo y social, ya que el derecho a la integración social mediante la movilidad es un principio de accesibilidad que no debe ser obstruido por una tarifa inadecuada. <sup>(61,62,63,64,65,66)</sup>

En tercer lugar, el estudio aporta a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de este Posgrado, relacionadas con la planificación, gestión y políticas públicas del transporte, como las políticas públicas de la movilidad urbana, la planificación de la movilidad urbana y el territorio, y la economía, operación y gestión del transporte. Por lo tanto, el trabajo de investigación tiene una relevancia significativa en la generación y aplicación de conocimiento en el campo del transporte público y la movilidad urbana. <sup>(67,68,69,70,71,72)</sup>

En cuarto lugar, este estudio ofrece una oportunidad crucial para evaluar el impacto ambiental del transporte público en la metrópoli de Guadalajara. La implementación de un modelo de tarifa técnica justa y sostenible no solo influye en la equidad social, sino que también puede tener efectos significativos en la reducción de emisiones contaminantes. Al establecer tarifas que incentiven el uso del transporte público sobre medios de transporte individuales, se podría disminuir la huella de carbono y la congestión vehicular, promoviendo así un entorno urbano más saludable y sostenible desde una perspectiva ambiental. <sup>(73,74,75,76)</sup>

En quinto lugar, la investigación contribuye al desarrollo de indicadores de desempeño y evaluación en el sector del transporte público. La propuesta metodológica para determinar una tarifa técnica justa podría servir como base para la creación de métricas que midan la eficiencia, calidad y accesibilidad del sistema de transporte público en la Troncal 05 de Guadalajara. Estos indicadores son fundamentales para evaluar el rendimiento del servicio, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar la movilidad urbana en términos de eficacia, eficiencia y calidad. <sup>(77,78,79,80,81)</sup>



Figura 11. Ruta complementaria con alta demanda

En sexto lugar, el estudio aporta a la formación académica y profesional en el campo de la movilidad urbana y el transporte. Al presentar una metodología específica para caracterizar la tarifa técnica justa y sostenible, este trabajo se convierte en un recurso valioso para estudiantes, académicos, planificadores urbanos y profesionales del transporte. Proporciona un marco teórico y práctico para comprender las complejidades del diseño tarifario en el transporte público, fomentando el desarrollo de habilidades analíticas y estratégicas necesarias para abordar los retos contemporáneos en la gestión de la movilidad urbana. <sup>(82,83,84,85,86,87)</sup>

## DESARROLLO

### Teoría de la justicia social

La teoría de la justicia social, según John Rawls, plantea principios fundamentales para estructurar una sociedad equitativa. Enfoca la regulación de libertades, obligaciones y la distribución de ingresos, abordando la distribución directa de impuestos, transferencias, ingresos por recursos productivos y bienes personales.

Rawls cuestiona el utilitarismo, que vincula lo bueno con la maximización del bien, y propone dos principios para una sociedad justa: <sup>(88,89)</sup>

- Principio de libertades básicas: cada persona tiene derecho a un sistema extenso de libertades compatibles para todos.
- Principio de la diferencia: las desigualdades económicas deben beneficiar a los menos aventajados y estar unidas a cargos accesibles para todos en igualdad de oportunidades.

Sin embargo, prioriza el primero sobre el segundo: las libertades básicas no pueden ser sacrificadas por ganancias económicas. La igualdad de oportunidades prevalece sobre los ingresos; las desigualdades económicas se permiten solo si benefician a los menos favorecidos. <sup>(90,91,92,93)</sup>

Esta teoría puede aplicarse al transporte público: se argumenta que las tarifas deben ser justas y considerar la situación de los menos privilegiados. Podría implicar tarifas progresivas, participación ciudadana en su definición y transparencia en su aplicación, asegurando su compatibilidad con los principios de justicia social de Rawls.

Además de John Rawls <sup>(2)</sup>, otros autores también han abordado la teoría de la justicia social y su aplicación al transporte público. Algunos de los autores más destacados en este campo son: Amartya Sen <sup>(3)</sup>, Martha Nussbaum <sup>(4)</sup> y Robert Nozick. <sup>(5)</sup>

El Economista y filósofo indio, Amartya Sen <sup>(3)</sup> ha desarrollado una teoría de la justicia social basada en la capacidad y las capacidades humanas. Según su enfoque, la justicia social se alcanza cuando las personas tienen la capacidad de funcionar plenamente y participar en la sociedad. En el contexto del transporte público, Sen argumenta que es importante asegurar que todas las personas tengan la capacidad de acceder a los servicios de transporte y participar en la vida social y económica de la comunidad. Sin embargo, este argumento no tiene implicaciones en el cálculo de la tarifa técnica. <sup>(94,95,96)</sup>

Martha Nussbaum <sup>(4)</sup> es una filósofa y teórica del desarrollo humano que ha propuesto la teoría de las capacidades humanas como base para la justicia social. Su enfoque se centra en las capacidades que las personas necesitan tener para llevar una vida plena y digna. En el contexto del transporte público, Nussbaum sostiene que es necesario garantizar que todas las personas tengan la capacidad de acceder a los servicios de transporte necesarios para su bienestar y desarrollo.

Robert Nozick <sup>(5)</sup>, en contraste con Rawls <sup>(2)</sup> y otros teóricos de la justicia social como Sen <sup>(3)</sup> y Nussbaum <sup>(4)</sup>, sostiene una posición libertaria que cuestiona la intervención del Estado en la redistribución de recursos. Según la teoría de la justicia de Nozick, la justicia se logra a través de la defensora inicial justa de recursos y la protección de los derechos de propiedad, sin intervención del Estado para redistribuir la riqueza. En este enfoque, el transporte público podría ser considerado una intervención estatal en la economía, ya que generalmente implica subsidios o reguladores gubernamentales para su funcionamiento.

Desde la perspectiva de Nozick, la aplicación de la teoría de la justicia social al transporte público podría ser cuestionada. Nozick argumentaría que la intervención del Estado en el establecimiento de tarifas o en la provisión de servicios de transporte público podría ser injusta, ya que implicaría la redistribución forzada de recursos de algunos individuos hacia otros, lo cual sería incompatible con su concepción de justicia basada en la propiedad privada y la no interferencia del Estado. <sup>(97,98,99,100,101)</sup>

No obstante, cabe destacar que la posición de Nozick <sup>(5)</sup> ha sido objeto de críticas y debates en la literatura académica. Otros teóricos de la justicia social argumentan que la concepción de justicia de Nozick es insuficiente para abordar las desigualdades socioeconómicas y las necesidades de los menos privilegiados en la sociedad. Por lo tanto, la aplicación de la teoría de la justicia de Nozick al transporte público puede generar debates y controversias en términos de su compatibilidad con los principios de justicia social en este contexto.

En suma, Nozick <sup>(5)</sup> abordó la teoría de la justicia social desde una perspectiva libertaria que cuestiona la intervención del Estado en la redistribución de recursos, lo cual puede tener implicaciones en cómo se aplica esta teoría al transporte público, especialmente en términos de subsidios y gubernamentales. Sin embargo, su enfoque ha sido objeto de críticas y debates en la literatura académica.

**Teoría de los gustos caros**

La teoría de los gustos caros, propuesta por Thorstein Veblen<sup>(6)</sup>, ofrece un marco conceptual interesante para analizar los problemas relacionados con las tarifas del transporte público desde una perspectiva económica. Esta teoría, que se basa en la idea de que las preferencias individuales están influenciadas por la posición socioeconómica de las personas, puede tener implicaciones en cómo se fundamentan las tarifas y cómo se adaptan a diferentes segmentos de la población.

Desde la perspectiva de la teoría de los gustos caros, se podría argumentar que las tarifas del transporte público pueden ser percibidas de manera diferente por distintos grupos de personas en función de su posición socioeconómica. Por ejemplo, para las personas con ingresos más altos, las tarifas podrían ser consideradas “gustos baratos”, es decir, un costo relativamente bajo en comparación con su capacidad de pago. Sin embargo, para las personas con ingresos más bajos, las tarifas podrían ser percibidas como “gustos caros”, es decir, un costo significativo en relación con sus recursos económicos disponibles.

Esta perspectiva podría tener implicaciones en cómo se establecerán las tarifas del transporte público. Por ejemplo, se podría argumentar que las tarifas afectaron de manera que sean más asequibles para aquellos que enfrentan mayores desafíos económicos, como los grupos de ingresos bajos. Esto podría implicar la implementación de tarifas progresivas o la aplicación de subsidios o descuentos para aquellos que tienen menores ingresos, con el objetivo de hacerlas más accesibles y equitativas para todos los segmentos de la población.<sup>(102,103,104,105,106)</sup>

Además, la teoría de los gustos caros también podría tener indicaciones sobre cómo se aborda la problemática de las tarifas del transporte público en términos de justicia social. Al considerar que las preferencias y percepciones de las personas sobre las tarifas están influenciadas por su posición socioeconómica, se podría argumentar que es necesario tener en cuenta las desigualdades existentes y buscar políticas públicas que mitiguen las disparidades en el acceso y asequibilidad del transporte público. Esto podría incluir la implementación de políticas redistributivas que benefician a aquellos que enfrentan mayores dificultades económicas en el pago de las tarifas.<sup>(107,108,109,110)</sup>

En este sentido, la teoría de los gustos caros de Thorstein Veblen<sup>(6)</sup> puede ser aplicada en el análisis de los problemas relacionados con las tarifas del transporte público, destacando la importancia de considerar las preferencias y percepciones de diferentes grupos de personas en función de su posición socioeconómica. Esto puede tener implicaciones en cómo se fundamentan las tarifas y cómo se aborda la justicia social en el contexto del transporte público.

Además, Veblen<sup>(6)</sup> en la teoría de los gustos caros, en su obra “La teoría de la clase ociosa”, plantea que las personas utilizan su consumo ostentoso para demostrar su estatus social y pertenencia a una determinada clase social. Según Veblen, las personas consumen bienes y servicios costosos no tanto por su utilidad intrínseca, sino como una forma de señalar su posición social y destacarse en la sociedad. Veblen argumenta que esta conducta de consumo se da especialmente en las clases acomodadas y ociosas, que buscan exhibir su estatus y distinción a través de bienes y servicios conspicuos, como mansiones, automóviles de lujo o joyas extravagantes.

Esta teoría sostiene que el consumo no se basa exclusivamente en la utilidad o necesidad, sino que también es un comportamiento socialmente motivado. Veblen argumenta que las personas adquirieron bienes y servicios costosos como una forma de imitar o competir con los comportamientos de consumo de las clases altas, con el objetivo de ser reconocidos y aceptados en determinados círculos sociales. La teoría de los gustos caros de Veblen ha influido en el campo de la economía y la sociología, y ha sido objeto de estudio y análisis en el contexto de la formación de preferencias de consumo, la desigualdad social y las dinámicas de clase en la sociedad moderno.<sup>(111,112,113)</sup>



**Figura 12.** Unidades eléctricas. Mi transporte eléctrico

Por otra parte, la teoría de los gustos caros de Thorstein Veblen, propuesta en su obra “La teoría de la clase ociosa” en 1899, puede aplicarse al transporte público de manera que las personas utilicen su elección de transporte para demostrar su estatus social y pertenencia a una determinada clase. Según Veblen<sup>(6)</sup>, algunas personas pueden optar por utilizar medios de transporte costosos o exclusivos, como automóviles de lujo o servicios de transporte privado, no solo por su necesidad o comodidad, sino como una forma de mostrar su estatus y distinción en la sociedad.

Esta teoría sugiere que las personas pueden utilizar su elección de transporte público como una forma de expresar su posición social o resaltarse en su entorno social. Por ejemplo, algunos individuos pueden preferir utilizar servicios de transporte público exclusivos, como taxis de lujo o servicios de transporte compartido de alta gama, como una forma de resaltar su estatus social o demostrar su pertenencia a una clase alta. Por otro lado, otras personas pueden optar por utilizar medios de transporte público más asequibles o públicos, como autobuses o trenes, como una forma de mostrar su compromiso con la sostenibilidad o su identificación con las clases medias o bajas. La teoría de los gustos caros de Veblen puede ayudar a comprender cómo las elecciones de transporte público pueden estar influenciadas por motivaciones sociales y culturales.

### **Leyes económicas del transporte, elasticidades de demanda**

El Economista Duque<sup>(7)</sup> asume que además de la regulación gubernamental, la industria del transporte está sujeta a ciertas leyes económicas.

- La ley de rendimientos crecientes afirma que los gastos no se incrementan en la misma proporción que los ingresos, cuando el volumen de los negocios lo hace.
- La ley de los rendimientos decrecientes dice que después de cierto umbral, al adicionar un nuevo factor la productividad decrece.
- Una vez que un sistema de transporte se establece con un capital fijado, una expansión en el volumen de los envíos causa el incremento de los gastos de explotación o gastos variables, pero tiene un efecto limitado sobre los gastos fijos o constantes, y esto se manifiesta en un costo medio total decreciente por unidad. No obstante, habrá un tope para la expansión.
- Los costos conjuntos, son aquellos en los que incurre la empresa al obtener de forma simultánea más de un producto o al adquirir por medio de una misma operación de compra materias primas de calidades diferentes.
- Las economías que obtiene la empresa en los procesos de producción conjunta se las denomina “economías de alcance”. Es importante fortalecer la articulación entre los pequeños y medianos empresarios, para hacer económicamente viable su acceso a mercados de insumos y de consumo.
- Los costos comunes se dan en aquellos escenarios productivos en los que los productos individuales utilizan recursos comunes o en los que determinados servicios se prestan a dos o más usuarios.<sup>(8)</sup>

En este sentido, esta tesis aborda el concepto elasticidades de demanda, debido a que ante un posible incremento de tarifas e impactos en los distintos grupos de hogares en función del ingreso y gasto en transporte público, la elasticidad según Marshall<sup>(9)</sup>, sirve para cuantificar la variación positiva o negativa experimentada por una variable al cambiar otra.

En el contexto específico del mercado de transporte público del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), la elasticidad-precio de la demanda refleja la sensibilidad de la cantidad demandada del servicio (es decir, viajes por usuario) ante variaciones en el precio de la tarifa. Se define como elástica cuando la variación porcentual de la cantidad demandada es mayor que la variación porcentual del precio; esto implica una alta sensibilidad de los usuarios a los cambios en la tarifa. Por contraste, se considera inelástica si la cantidad demandada experimenta una variación porcentual relativamente menor en respuesta a cambios en el precio, indicando una baja sensibilidad a las variaciones tarifarias. Para ilustrar el concepto de elasticidad de la demanda en el contexto del transporte público, consideremos el siguiente ejemplo hipotético:

Supongamos que en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), el precio actual de un viaje en transporte público es de \$10,00 MXN y a ese precio, los datos muestran que se realizan aproximadamente 100 000 viajes por usuario al día. La autoridad de transporte decide aumentar la tarifa en un 10 %, llevando el precio del viaje a \$11,00 MXN.

### **Caso de demanda elástica**

Después del incremento en la tarifa, se observa que el número de viajes disminuye un 15 %, es decir, a 85 000 viajes por usuario al día. La cantidad demandada ha variado en una mayor proporción (15 %) que el cambio en el precio (10 %). Esto indica una demanda elástica; los usuarios son sensibles al aumento de precio y algunos han dejado de usar el servicio o lo usan con menor frecuencia.

*Cálculo de elasticidad en este caso*

$$Elasticidad = \frac{\% \text{ de cambio en la cantidad demandada}}{\% \text{ de cambio en el precio}} = \frac{89\%}{9\%} = 9.89$$

El valor absoluto de la elasticidad es mayor que 1, lo que confirma que la demanda es elástica.

**Caso de demanda inelástica**

En un escenario alternativo, el aumento del 10 % en la tarifa resulta en una disminución del número de viajes de solo un 5 %, a 95 000 viajes por usuario al día. Aquí, la cantidad demandada varía en una menor proporción (5 %) que el cambio en el precio (10 %). Esto señala una demanda inelástica; los cambios en el precio tienen un impacto relativamente pequeño en la cantidad demandada, lo que sugiere que los usuarios no tienen muchas alternativas al transporte público y continúan usándolo a pesar del aumento en la tarifa.

*Cálculo de elasticidad en este caso*

$$Elasticidad = \frac{\% \text{ de cambio en la cantidad demandada}}{\% \text{ de cambio en el precio}} = \frac{-5\%}{10\%} = -0.5$$

El valor absoluto de la elasticidad es menor que 1, lo que confirma que la demanda es inelástica. En función de lo anterior, el efecto precio generado por una disminución en la tarifa provoca una caída en los ingresos totales del transportista. Sin embargo, también hay un efecto cantidad; es decir, un incremento en la tarifa que causa una disminución en la cantidad demandada. Esto significa que el ingreso proviene de un número menor de boletos vendidos. Por lo tanto, el efecto cantidad generado por un aumento en la tarifa provoca una disminución del ingreso total.

En este contexto, el efecto de la elasticidad de la demanda de transporte público en la tarifa del AMG permite plantear que si aumenta la tarifa y el ingreso total del transportista disminuye, la elasticidad de la demanda es elástica; entonces, si disminuye la tarifa y el ingreso total del transportista aumenta, la elasticidad de la demanda es elástica. Asimismo, si la tarifa aumenta y los ingresos totales del transportista aumentan, la elasticidad de la demanda es inelástica. En este tenor, si la tarifa disminuye y los ingresos totales del transportista disminuyen, la elasticidad de la demanda es inelástica. Sin embargo, ¿por qué varía la demanda, aun teniendo una tarifa acorde a los niveles económicos?. La respuesta resume que existen varios factores que determinan si la demanda de transporte es elástica o inelástica en cierto rango de precios. Por ejemplo: los servicios que representan una parte significativa del presupuesto de los usuarios suelen tener una demanda elástica, porque cualquier variación en la tarifa tiene un impacto mayor en el gasto general de los usuarios. En cambio, los que constituyen una pequeña parte de su presupuesto suelen tener una demanda inelástica, toda vez que el impacto que genera en la variación en la tarifa de este servicio tiene un efecto menor en sus gastos generales.

Es relevante destacar que los servicios con una amplia gama de sustitutos tienden a presentar una demanda elástica. Esto se debe a que, ante un incremento en el precio, los usuarios pueden optar fácilmente por alternativas como caminar, utilizar taxi, Uber, tren ligero, entre otros. Por el contrario, servicios con limitadas opciones de sustitución tienden a evidenciar una demanda inelástica; los consumidores, enfrentando escasez de alternativas, mantienen su nivel de uso a pesar de los aumentos de precios. Factores adicionales como la calidad del servicio, el confort, la integración de tecnología avanzada y la tasa de motorización inciden directamente en la elasticidad de la demanda. Es importante señalar que la elasticidad varía con el tiempo. Los usuarios, denominados clientes en el nuevo modelo de transporte, necesitan tiempo para ajustarse a las modificaciones tarifarias, lo que implica que la respuesta en la demanda se intensifica a largo plazo, siendo más elástica que en el corto plazo.

El concepto de elasticidad de la demanda está intrínsecamente vinculado al de costo de oportunidad en el análisis económico del transporte público. Cuando los servicios de transporte presentan una demanda elástica debido a la presencia de numerosos bienes sustitutos, el costo de oportunidad de optar por un servicio alternativo ante un aumento de tarifa es relativamente bajo. Esto se debe a que el usuario puede cambiar al modo de transporte sustituto con un impacto económico mínimo, lo cual refleja una alta sensibilidad al precio del servicio original. En contraste, en el caso de una demanda inelástica, donde existen pocos sustitutos, el costo de oportunidad de no usar el servicio se incrementa, puesto que las alternativas no son convenientes o

directamente disponibles. Este costo puede no ser solamente económico sino también de tiempo, confort y eficiencia. Por lo tanto, los usuarios podrían estar dispuestos a absorber el aumento en la tarifa en lugar de incurrir en un costo de oportunidad más alto al elegir una alternativa menos favorable. Asimismo, la elasticidad temporal de la demanda subraya que el costo de oportunidad puede variar con el tiempo; a corto plazo, los usuarios tienen menos capacidad de adaptarse a cambios tarifarios, mientras que a largo plazo, la capacidad de adaptación aumenta, permitiendo una respuesta más elástica ante los cambios en la tarifa y, por ende, un ajuste en el costo de oportunidad asociado a la elección de diferentes modos de transporte.



Figura 13. Interior de unidades eléctricas

### Tarifa técnica vs tarifa social

#### Tarifa técnica

La tarifa es el precio que una empresa de transporte establece para la prestación de los servicios. El concepto de tarifa no es aplicable al caso de los transportes por cuenta propia. Como todo precio, la tarifa está medida en unidades monetarias por unidad de transporte prestada, pudiendo ser \$/tonelada-kilómetro, o \$/tonelada, o \$/pasajero-kilómetro, o \$/pasajero. Las tarifas a su vez pueden ser públicas, o sea establecidas por la empresa de transporte y aplicables a cualquier requerimiento de servicio, no importando quien sea el requirente, o pueden ser privadas o de convenio, sólo válidas entre el transportista y el cargador y establecidas por negociación bilateral. A las empresas de transporte que realizan servicios por aplicación de tarifas públicas se les denomina transportadores públicos, mientras que aquellas que lo hacen mediante tarifas o fletes convenidos, suelen ser denominados transportistas por contrato.

El concepto de “tarifa técnica” en el contexto del transporte público fue propuesto por primera vez por William Vickrey, un economista estadounidense que recibió el Premio Nobel de Economía en 1996. Vickrey es conocido por sus aportes en el campo de la economía del transporte, incluyendo la teoría de precios de segundo grado y la implementación de esquemas de precios para carreteras congestionadas, y su concepto de tarifa técnica ha sido ampliamente estudiado en el campo del transporte público.

La tarifa técnica se refiere a la tarifa que debería cobrarse a los usuarios del transporte público para cubrir los costos operativos y de mantenimiento del servicio, sin generar utilidades para la empresa de transporte. Vickrey<sup>(10)</sup> argumentaba que establecer una tarifa técnica adecuada era esencial para garantizar una operación eficiente y sostenible del transporte público, ya que permitiría cubrir los costos reales del servicio sin tener que depender de subsidios o financiamiento externo.

La propuesta de Vickrey<sup>(10)</sup> de establecer tarifas técnicas en el transporte público ha sido objeto de debate y análisis en la literatura académica y en la práctica de planificación y gestión del transporte urbano. Se ha argumentado que la aplicación de tarifas técnicas puede ayudar a lograr una mayor equidad en la distribución de los costos del transporte público entre los usuarios y garantizar una financiación sostenible del servicio. Sin embargo, también se han planteado preocupaciones sobre la viabilidad y aceptación social de las tarifas técnicas, así como los problemas de implementación y cálculo de los costos reales del transporte público.

En suma, William Vickrey, con su enfoque busca establecer una tarifa que cubra los costos operativos y de

mantenimiento del servicio, sin generar utilidades para la empresa de transporte. La propuesta de Vickrey ha sido objeto de análisis y debate en la literatura académica y en la práctica de planificación y gestión del transporte público, y se ha argumentado que puede contribuir a una mayor equidad en la distribución de los costos del transporte público ya una financiación servicio sostenible.

La tarifa técnica está en función de costos y demanda, y constituye criterios extremos entre los que pueden ubicarse las modalidades habitualmente utilizadas. No obstante, en el AMG se tienen en consideración ambos ingredientes. La tarifa técnica en función de los costos consiste en determinar para un determinado servicio la magnitud de los costos medios por unidad de tráfico. Existen varios principios económicos o criterios que pueden utilizarse para fijar precios sobre los que el sector público posea algún grado de control; uno de ellos es el de la eficiencia económica.

Sin embargo, es conveniente aclarar que circunstancialmente las empresas pueden recurrir a fijar sus tarifas según el nivel de costos marginales y no el de costos medios. Cuando se producen situaciones de mercado alejadas del caso de competencia perfecta, las empresas tienden preferiblemente a establecer tarifas en relación al costo marginal y no al costo medio. Cuando se dispone de capacidad de transporte ociosa, en determinados itinerarios y lapsos de tiempo, las tarifas se reducen a valores inferiores a los costes medios, mientras que cuando los picos de demanda presionan sobre la capacidad de transporte las tarifas superan a los costos medios. Un caso típico de tarificación marginal ocurre en los viajes de retorno, cuando la mayor presión de la demanda se produce sólo en una dirección de viaje, siendo muy inferior a los requerimientos de tráfico en el sentido contrario. En ese caso, los transportistas suelen cubrir sus costos fijos en el viaje de ida, y sólo tarificar a fin de cubrir sus costos marginales en el viaje de retorno. Esta situación da lugar, en muchos casos, a conflictos entre modos de transporte y entre empresas, que motivan la intervención gubernamental en la regulación tarifaria.

Las ideas expuestas por Muñoz et al.<sup>(11)</sup> la tarificación vial urbana se presenta como un instrumento efectivo en el marco de las políticas públicas de transporte para la mejora de la sostenibilidad en el ámbito de las grandes ciudades y su entorno. Entre los principales problemas para su implementación se encuentra la escasa aceptación social. En su investigación, los autores a través de una encuesta poblacional, analizan la aceptabilidad social de la implementación de una tarifa urbana en la ciudad de Madrid con el objetivo de identificar la eficacia de dicha medida sobre las pautas de movilidad y las ventajas y desventajas declaradas por los ciudadanos como indicadores del grado de aceptación social. En dicho estudio, los resultados revelaron un conjunto de implicaciones significativas en el ámbito de las políticas de transporte público que sirven de base para la toma de decisiones estratégicas y garantizar un adecuado nivel de aceptabilidad social tarifario.



Figura 14. Unidades de rutas complementarias de la Troncal 05. López Mateos

Por su parte, Muñoz et al.<sup>(11)</sup> manifiestan en sus conclusiones que la aceptación social sobre el hipotético sistema tarifario propuesto para la ciudad de Madrid sustentaron como a priori como consecuencia del cumplimiento de dos factores determinantes, en primer lugar, la elevada percepción social de la congestión como problema prioritario a solucionar mediante la aplicación de medidas efectivas y, en segundo lugar, el adecuado nivel de disponibilidad existentes en el sistema de transporte en general como alternativa competitiva con respecto al automóvil ante el pago de la tarifa, es decir, la tarifa tiene una alta aceptación social debido a que los ciudadanos están conscientes de que a mayor uso del transporte público menor será la contaminación por parte del uso del automóvil particular.

### Tarifa social

El laureado pensador indio Amartya Sen, en su obra de 1999, concibió una doctrina de justicia social enfocada en la potencialidad y los talentos del ser humano. Desde su perspectiva, la equidad social se logra cuando los individuos poseen la posibilidad de desempeñarse a plenitud y de integrarse activamente en la comunidad. Aplicado al ámbito del transporte público, Sen sostiene que es crucial garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso efectivo a los medios de transporte, lo cual es fundamental para su participación en las dinámicas sociales y económicas de su entorno.

Vickrey<sup>(12)</sup>, dijo el concepto de “Transit Fare Equity” o equidad en las tarifas de transporte público, con el objetivo de crear un sistema de tarifas que sea justo y equitativo para todos los usuarios del transporte público.

En su enfoque, Vickrey<sup>(12)</sup> argumentó que las tarifas de transporte público deben basarse en la capacidad de pago de los usuarios y en su acceso a otros medios de transporte alternativos. Propuso que aquellos que tienen ingresos más bajos o que no tienen acceso a vehículos privados deben pagar tarifas más bajas o recibir subsidios para garantizar un acceso equitativo al transporte público. Además, Vickrey<sup>(13)</sup> abogó por la implementación de un sistema de tarifas progresivas que tenga en cuenta la distancia recorrida, el tiempo de viaje y la capacidad de pago de los usuarios.

Los aportes de Vickrey<sup>(14)</sup> son relevantes para comprender su enfoque sobre la equidad en las tarifas de transporte público y su propuesta de implementar un sistema de tarifas progresivas basado en la capacidad de pago de los usuarios.

Según Vickrey<sup>(14)</sup>, el precio del transporte público debe basarse en la capacidad de pago de los usuarios, en lugar de simplemente cubrir los costos operativos. De esta manera, el transporte público puede ser más accesible para las personas con bajos ingresos y ayudar a reducir la brecha de movilidad y mejorar la equidad social.

Además, el uso del transporte público también puede reducir la congestión del tráfico y la contaminación del aire en las ciudades.

Vickrey opina un sistema de tarificación que refleja la capacidad de pago del usuario a través de descuentos para aquellos que tienen bajos ingresos o viven en áreas desfavorecidas. También sugirió la implementación de tarifas de tiempo pico para desalentar el uso del transporte público en momentos de mayor demanda y fomentar el uso en horarios menos concurridos.

La idea de Transit Fare Equity ha sido adoptada en muchos sistemas de transporte público en todo el mundo, y ha sido una contribución clave para garantizar la accesibilidad del transporte público para todos los ciudadanos, especialmente aquellos que tienen bajos ingresos o viven en áreas desfavorecidas. Además, esta idea también ha contribuido a la lucha contra el cambio climático y la reducción de la congestión del tráfico en las ciudades.

De acuerdo con De Rus, et al.<sup>(15)</sup> la tarifa social es que aquella que garantice la accesibilidad del transporte público a los niveles socioeconómicos bajos. Sin embargo, en varias ciudades del país ésta tarifa presenta rezagos en donde inciden factores más allá de aspectos solamente sociales. De esta forma, fue posible identificar una gran variedad de tarifas reducidas tales como:

- a) Tarifa de trabajo: es una tarifa diseñada para aquéllos que utilizan el transporte público regularmente. Es un costo menor que el que presenta la tarifa base. Las principales razones para su uso van en dirección de apoyar al usuario cautivo y regular, promoviendo una utilización uniforme y buscando la estabilidad de la demanda.
- b) Tarifas en hora pico: muchos sistemas utilizan una tarifa mayor durante las horas de máxima demanda con el fin de distribuir la demanda uniformemente en un periodo más largo del día. Estos usuarios dictan la capacidad que debe ofrecer, el tamaño del parque vehicular y los costos de la fuerza laboral. En suma, se justifica un mayor costo por viaje a este segmento de la población.
- c) Tarifas estudiantiles e infantiles: es una práctica común cobrar una cantidad menor a niños y estudiantes por razones sociales y de equidad. Ambos grupos no tienen ingresos o cuentan con ingresos bajos y normalmente no tienen ningún otro medio de desplazamiento. Es importante señalar que el transportista se beneficia en el largo plazo ya que empieza a crear un hábito en la utilización del transporte público. Por ello, muchos sistemas permiten viajes gratis para niños de determinada edad (5

años, por ejemplo) y una tarifa reducida para escolares, que puede llegar a ser del 50 % del valor del boleto base.

d) Tarifas para personas de la tercera edad: se suelen dar reducciones tarifarias a personas mayores de 65 años, por lo general en horas de baja demanda, en función de las implicaciones sociales que conlleva.

e) Tarifas para compradores: en algunos sistemas de transporte que requieren hacer un esfuerzo fuerte de mercadotecnia para atraer usuarios de otros medios de transporte (automóvil), otorgan tarifas reducidas a los usuarios que van a realizar sus compras; por ejemplo, al Centro urbano, a la Central de Abastos, después de la hora de máxima demanda matutina, o bien los sábados.

f) Tarifas nocturnas o ticolote: se cobran por los viajes realizados en la noche, después de las 23 horas, por ejemplo. En el transporte público, éstas deben ser mayores que las tarifas diurnas ya que deben reflejar los altos costos por pasajero que implica dar este servicio debido a la baja demanda existente.

g) Tarifas especiales: existe una amplia gama de este tipo de tarifas, pudiéndose mencionar: tarifas familiares, tarifas por convenciones, tarifas de fin de semana, tarifas a eventos especiales.

Conforme a Jaramillo et al.<sup>(16)</sup> definir una tarifa socialmente justa para el servicio de transporte público es un tema de importancia que preocupa a las autoridades que regulan la movilidad en las ciudades.

En la presente investigación se analiza la relación que existe entre la velocidad de recorrido de los vehículos, con el valor de tarifa necesaria para lograr el punto de equilibrio entre ingresos y gastos. El método de investigación empleado contempla el análisis de varios escenarios de operación. Para el análisis de cada escenario se emplea como herramienta informática el software ITP (Itinerarios para rutas de Transporte Público), el cual genera información que permite el cálculo de la tarifa empleando la metodología definida por la autoridad Nacional de Tránsito.

Los procedimientos empleados para el desarrollo de la investigación pueden ser replicados, concluyendo finalmente que a mayor velocidad de recorrido los costos operativos de la ruta disminuyen, lo que se traduce en un menor valor de la tarifa.<sup>(16)</sup>

Con esto, Jaramillo et al.<sup>(16)</sup> manifiesta que existe una relación entre la velocidad de recorrido de los buses de transporte urbano con el valor necesario de tarifa para mantener un equilibrio entre costos e ingresos del sistema. A mayor velocidad de recorrido es menor el valor de la tarifa a pagar por el usuario.

Asimismo, Jaramillo et al.<sup>(16)</sup> en su estudio concluye que para los escenarios considerados en la presente investigación se puede apreciar que al disminuir la velocidad de recorrido de 24 a 14 Km/h, aumentan los costos de operación y mantenimiento de la ruta, por lo que la tarifa se incrementa hasta en un 23,99 %.

Definir distintos intervalos de despacho de conformidad a la demanda existente en horas de máxima y menor demanda, permite optimizar el costo de operación y mantenimiento de la ruta, ya que disminuye la cantidad de kilómetros rodados por cada vehículo, para el caso de la presente investigación disminuye en un 18,58 % es necesario colocar referencias que argumenten estas mejoras.

Entonces, el disminuir la cantidad de kilómetros recorridos por cada vehículo sin afectar los niveles de servicio relacionados a la capacidad de los vehículos para transportar pasajeros, genera para los distintos escenarios de análisis una disminución del valor de la tarifa en un rango que oscila entre el 6,9 % al 8,18 % es necesario colocar referencias que argumenten estas mejoras.

Los procedimientos aplicados en el presente estudio contribuyen a la búsqueda de una tarifa de servicio de transporte público socialmente justa, lo que puede ser replicado para la definición de la tarifa en las rutas de cualquier ciudad del mundo.



Figura 15. Usuarios del transporte público durante la pandemia

### Economía del transporte

La economía del transporte es un campo interdisciplinario que aborda el estudio de los sistemas de transporte desde una perspectiva económica. Algunos de los autores más destacados en este campo y sus obras principales son John R. Meyer<sup>(17)</sup>, autor de “The Economics of Transportation Systems”, en la que ofrece una visión general de los sistemas de transporte desde una perspectiva económica, analizando la eficiencia y los desafíos económicos de estos sistemas. El mismo Meyer<sup>(17)</sup> en su obra “Transportation Planning and Analysis” Se enfoca en la planificación estratégica y análisis de políticas de transporte, abordando métodos y enfoques para la planificación efectiva del transporte.

Así mismo, Meyer<sup>(17)</sup> en la obra “The Economics of Competition in the Transportation Industries” Examina la dinámica de la competencia en las industrias de transporte y sus implicaciones económicas. Button<sup>(18)</sup> explora los fundamentos de la economía del transporte, abordando la demanda, oferta, costos y políticas relacionadas con el transporte. Además, Button analizó la intersección entre la economía y las políticas del transporte, explorando temas regulatorios y de políticas públicas. Finalmente, Button<sup>(18)</sup> en su obra “Transport Economics: Selected Readings”, recopiló una selección de lecturas relevantes sobre la economía del transporte.

Por otra parte, en sus obras “Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis” y “The Measurement of Urban Travel Demand”, abordó el análisis del comportamiento humano en la demanda de viajes urbanos y métodos para medir dicha demanda, respectivamente. Y en 1994, exploró técnicas econométricas para el análisis de sistemas de transporte.

En 2001, Hensher<sup>(19)</sup> examinó modelos y metodologías para el análisis de elección de viajes, particularmente en relación con las preferencias de los usuarios. El mismo Hensher<sup>(20)</sup>, en su obra “Transport Economics” ofrece una visión amplia de la economía del transporte, abordando conceptos económicos aplicados al sector del transporte. Para el año 2011, Hensher proporcionó un compendio extenso de conceptos, métodos y debates actuales en economía del transporte, denominado “Handbook of Transport Economics”.

De Palma<sup>(21,22,23)</sup> en “La economía del transporte urbano” y en “Fundamentos de la economía del transporte”, respectivamente, exploró los sistemas de transporte en entornos urbanos y los principios fundamentales que los sustentan. De Palma<sup>(22)</sup> realizó es estudio “Análisis de la demanda para la planificación del transporte”, donde abordó métodos y técnicas para analizar la demanda de transporte en el contexto de la planificación del transporte.

Estos autores y sus obras han contribuido de manera significativa al desarrollo de la economía del transporte como campo de estudio.

La economía del transporte es una rama de la economía que se ocupa del estudio de los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios de transporte. El transporte es una parte fundamental de la economía global, ya que se utiliza en el comercio, la industria y el transporte de personas. La economía del transporte se centra en cómo los sistemas de transporte pueden optimizarse para maximizar la eficiencia y minimizar los costos.

Uno de los principales temas de investigación en la economía del transporte es el análisis de la demanda y la oferta de transporte. Los economistas del transporte estudian cómo las personas y las empresas deciden qué modos de transporte utilizar y cómo los operadores de transporte responden a esas decisiones. La demanda de transporte está influenciada por una serie de factores, como los ingresos, los precios de los combustibles, la ubicación geográfica y los cambios en la tecnología.

Otro tema importante en la economía del transporte es el análisis de la infraestructura de transporte y su efecto en la economía. Las inversiones en infraestructura de transporte, como carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos, pueden tener un gran impacto en la productividad y la eficiencia económica. Los economistas del transporte también investigan cómo las políticas públicas, como los impuestos y los subsidios, pueden afectar a la demanda y la oferta de transporte.

La economía del transporte también se preocupa por el análisis de los costos de transporte. Los costos pueden variar según el modo de transporte y la distancia que se recorre. Los economistas del transporte estudian cómo los costos de transporte pueden afectar la elección del modo de transporte y cómo los operadores de transporte pueden reducir los costos para ser más competitivos en el mercado.

En suma, la economía del transporte es un campo de estudio importante que aborda una variedad de temas relacionados con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios de transporte. Los economistas del transporte se enfocan en cómo los sistemas de transporte pueden ser optimizados para maximizar la eficiencia y minimizar los costos, y cómo las políticas públicas pueden afectar a la demanda y oferta de transporte y la infraestructura de transporte en general.

### Teoría del servicio público

La teoría del servicio público es una construcción jurídica que alcanzó prominencia durante la década de 1930, en un contexto de organización estatal sistemática de los servicios. León Duguit, un jurista francés, es reconocido como el pionero de esta teoría, cuya influencia fue significativa en la política interna de los Estados,

particularmente en países como Colombia durante la primera mitad del siglo XX.

De acuerdo con Navarro, en la concepción clásica, el servicio público se estructuraba en torno a nociones de solidaridad y equidad, con una prestación universal y constante. Se le consideraba un pilar del bien común, regulado por principios jurídicos y caracterizado por su naturaleza monopólica y una tarificación basada en costos reducidos. Sin embargo, la ola de privatizaciones y regulaciones emergentes ha puesto en tela de juicio estos fundamentos económicos, derivando en una transformación del paradigma del servicio público.

En este sentido, el concepto de servicio público, profundamente arraigado en los fundamentos de la administración pública moderna, encuentra en la teoría de León Duguit su piedra angular. Esta teoría, que redefine la naturaleza y el propósito del Estado a través de su función de prestar servicios a la sociedad, es de particular relevancia en el ámbito del transporte público.

León Duguit, con su visión progresista, planteó que el Estado es un conjunto de servicios que se deben a los ciudadanos. Su teoría del servicio público se sustenta en el principio de solidaridad social, donde el Estado actúa como un garantizador del bienestar general, proporcionando servicios esenciales de manera equitativa y eficiente. En este marco, los servicios de transporte público se convierten en un reflejo de los valores democráticos y la justicia social, fundamentales en el pensamiento de Duguit.

El transporte público, como servicio público esencial, cumple con el principio de solidaridad al facilitar la movilidad y el acceso a oportunidades para todos los sectores de la población. Bajo la óptica de Duguit, la gestión de estos servicios orientarse a satisfacer las necesidades colectivas, más que perseguir beneficios económicos. Así, el enfoque se centra en la calidad, accesibilidad y sostenibilidad del servicio.

El crecimiento urbano y los retos medioambientales actuales exigen una reinterpretación de la teoría de Duguit. Los servicios de transporte público deben adaptarse a las demandas de una movilidad urbana sostenible y economía del transporte, incorporando tecnologías limpias y modelos de gestión innovadores que prioricen la sostenibilidad y la inclusión.

En suma, la teoría del servicio público de León Duguit, al aplicarse al transporte público, proporciona un marco valioso para reflexionar sobre la responsabilidad del Estado en la prestación de servicios fundamentales. Mientras las ciudades evolucionan, la adaptación de esta teoría al contexto actual es crucial para asegurar que los servicios de transporte público continúen sirviendo al bien común, promoviendo la equidad y la eficiencia en un mundo cada vez más urbano y ambientalmente consciente.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permitió comprender la complejidad que implica establecer un sistema tarifario justo, técnico y sostenible en el transporte público del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG). Se evidenció que, pese a la existencia de un dictamen emitido por el extinto IMTJ en 2018, aún persiste la ausencia de una metodología técnica formal que regule y justifique las tarifas con base en criterios económicos, sociales y operativos. A través del análisis de referentes internacionales y nacionales, se identificó que la tarifa técnica debe cubrir los costos de operación sin depender de subsidios excesivos, mientras que la tarifa social debe garantizar el acceso equitativo a la movilidad para todos los sectores de la población, especialmente los más vulnerables.

El enfoque de justicia social, sustentado en teorías como las de Rawls, Sen y Veblen, permitió valorar la necesidad de integrar criterios de equidad, accesibilidad y progresividad en el diseño tarifario. Asimismo, el estudio de la elasticidad de la demanda y su impacto en los ingresos de los transportistas demostró que las decisiones tarifarias deben considerar el comportamiento de los usuarios y su capacidad de adaptación. La economía del transporte y la teoría del servicio público refuerzan la idea de que la movilidad debe ser concebida como un derecho social, no como un simple bien comercial.

En definitiva, la implementación de un modelo tarifario técnicamente fundamentado y socialmente justo no solo contribuiría a la eficiencia operativa del sistema, sino que también fortalecería la equidad, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo urbano incluyente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Mundial. Tarifas técnicas y financiamiento del transporte público urbano en países en desarrollo. Washington D.C.: Banco Mundial; 2010. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2412>
2. Rawls J. Teoría de la Justicia. 4a reimp. México: Fondo de Cultura Económica; 1995.
3. Sen A. Development as Freedom. New York: Alfred A. Knopf; 1999.
4. Nussbaum M. Creating Capabilities. The Human Development Approach. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2011.

5. Nozick R. *Anarchy, State, and Utopia*. New York: Basic Books; 1974.
6. Veblen T. *La teoría de la clase ociosa: un estudio económico de las instituciones*. New York: Macmillan; 1899.
7. Duque Escobar G. *El transporte en la vida cotidiana. Introducción a la Economía del Transporte*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia sede Manizales; 2007.
8. Duque Escobar G. *Leyes económicas del transporte. Introducción a la Economía del Transporte*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia sede Manizales; 2007.
9. Marshall A. *Principios de Economía*. México: El Consultor Bibliográfico; 1890. *Principios de Economía*. España: Aguilar; 1957.
10. Vickrey W. *Tarifación en el transporte urbano y suburbano*. *Económica*. 1992;59(233):457-73. <http://www.jstor.org/stable/1823886>
11. Muñoz Miguel JP, Anguita Rodríguez F. *La tarificación vial en el marco de las políticas de transporte urbano. Un estudio empírico sobre su aceptabilidad social y eficacia en la ciudad de Madrid*. *Gestión y Política Pública*. 2019;28(1):175-206.
12. Vickrey W. *Principios de precios eficientes*. *Política de Transporte*. 1994;1(3):186-9.
13. Vickrey W. *Subsidios al transporte público: una crítica*. *Rev Econ Polít Transp*. 1994;28(2):139-54.
14. Vickrey W. *Quince falacias fatales de la política de tránsito urbano*. *Política de Transporte*. 1995;2(3):161-83.
15. De Rus G, Campos J, Nombela G. *Economía del transporte*. Barcelona: Antoni Bosch; 2003.
16. Jaramillo W, Jacome L. *Tarifa socialmente justa para el servicio de transporte público urbano y su relación con los tiempos de recorrido e intervalos de despacho*. *INNOVA Res J*. 2017;2(12):89-98.
17. Meyer J. *La economía de los sistemas de transporte: una referencia para los profesionales*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1979.
18. Botón K. *Economía del transporte*. Edward Elgar; 1985.
19. Hensher D. *Modelado de elección de viaje aplicado*. Oxford: Pergamon Press; 2001.
20. Hensher D. *Economía del transporte*. Cheltenham: Edward Elgar; 2007.
21. De Palma A. *La economía del transporte urbano*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales; 1990.
22. De Palma A, Ben-Akiva M. *Análisis de la demanda para la planificación del transporte*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 1991.
23. De Palma A, Lindsey R, Quinet E. *Fundamentos de la economía del transporte*. Barcelona: Antonio Bosch Editor; 2018.
24. Alvizo C. *El transporte público en Guadalajara: alianzas, actores y mecanismos, 1925-1953*. Guadalajara: El Colegio de Jalisco; 2010.
25. AU Consultores. *Estudio de Demanda Multimodal de Desplazamientos de la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco; 2007.
26. Axhausen K. *Smartcard data use in public transit: A literature review*. *Transp Rev*. 2012;32(3):263-83. <https://doi.org/10.1080/01441647.2012.656417>
27. Banco de México (BANXICO). *Encuestas sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado*. Noviembre 2018. <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/encuestas-sobre-las-expectativas-de-los-especialis/%7B8084E026-4B5E-5D05-08D1-69F8005AC602%7D.pdf>

28. Baranda B, et al. Hacia una Estrategia Nacional Integral de Movilidad Urbana. Movilidad Urbana Sustentable. México: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP); 2014. <http://www.itdp.org>
29. Baumol W, Baer K. Decisiones de hacer o comprar y la protección de activos de propiedad pública: el caso del transporte urbano en autobús. *Diario de Negocios*. 1960;33(2):219-39.
30. Betancor O, et al. Evaluación Económica de Proyectos de Transporte. Estimación de los costes del productor y del usuario en la evaluación de proyectos de transporte. España: Centro de Estudios y de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Ministerio de Fomento; 2009.
31. Bielich Salazar C. La guerra del Centavo. Una mirada actual al transporte público en Lima Metropolitana. Lima: CIES, IEP; 2009.
32. Bondorevsky D, Estupiñán N. Quién, qué y cómo se financia el sistema de transporte público en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Caracas; 2018. <http://www.scioteca.caf.com>
33. Botón K. Economía y política del transporte. Brookfield; 1992.
34. Botón K, editor. Economía del transporte: Lecturas seleccionadas. Edward Elgar; 2005.
35. Burgueño O, Pittaluga L. El enfoque neo-schumpeteriano de la tecnología. *Quantum*. 1994;1(3):5-32.
36. Breitenbücher S, Geurs K, Bertolini L. Análisis de costo-beneficio para la evaluación del transporte en Europa: una revisión de la literatura. *Transp Res Part A Policy Pract*. 2020;133:1-16.
37. Camelo M. Sobre el desarrollo de la teoría de los bienes públicos locales. *Finanzas y Política Económica*. 2009;1(2):jul-dic.
38. Cárdenas J. El Sistema de Transporte Colectivo de Guadalajara: Movilidad pública y crisis económica. 1970-1982. Guadalajara: Universidad de Guadalajara; 2019. <https://www.academia.edu/43427793>
39. Cascajo R. Metodología de evaluación de efectos económicos, sociales y ambientales de proyectos de transporte guiado en ciudades. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ingeniería Civil: Transporte; 2004.
40. Castells M. La cuestión urbana. 4a ed. México: Siglo XXI; 1974.
41. Castells M. La sociedad red: una visión global. Madrid: Alianza Editorial; 2006.
42. CEIT. Una visión estratégica en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Guadalajara: CEIT/ITESO; 2002.
43. Comisión Europea. Tarifas técnicas del transporte público: Análisis y perspectivas internacionales. 2017. [https://ec.europa.eu/transport/sites/default/files/tariff-technical-notebook-2017\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/default/files/tariff-technical-notebook-2017_es.pdf)
44. Cook WD, Seiford LM. Data envelopment analysis (DEA) - Thirty years on. *Eur J Oper Res*. 2009;192:1-17.
45. Comisión Reguladora de Energía (CRE). Portal de la CRE. 2019. <https://www.gob.mx/cre>
46. CTS México. Macrobús, movilidad sustentable en Guadalajara. *Movilidad Amable*. 2008;(5):84-95.
47. Dan L. An empirical analysis of household choices on housing and travel mode in Boston. Berlin: Springer-Verlag; 2009.
48. Daamen W, Van Oort N. Integrating smart card data for public transport and travel behaviour research. In: Currie G, Delbosc A, editors. *Public transport planning with smart card data*. CRC Press/Balkema; 2016.
49. Dextre JC. Ciudades en movimiento: Innovación y sostenibilidad en el transporte urbano. Barcelona: Editorial Gustavo Gili; 2020.

50. De Rus G, et al. Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Transporte. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo; 2006.
51. DINA Camiones S.A. de C.V. Ficha Técnica Linner. 2019. <https://dina.com.mx/>
52. Ding C, Bradley M. Economías de escala y alcance en el transporte público: una revisión de la literatura. *Transp Res Part A Policy Pract.* 2000;34(7):515-45.
53. Eliasson J. The Value of Time in Public Transport: Time, Money, and the Importance of Travel Time Variability. *Transp Res Part A Policy Pract.* 2016;91:65-76.
54. Elster J. Justicia Local. Barcelona: Editorial Gedisa; 1994.
55. Falavigna C. Metodología para cuantificar accesibilidad y conveniencia de un sistema de transporte público masivo de pasajeros: aplicación al caso de la ciudad de Córdoba. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2009.
56. Ferri M, et al. Estudio sobre Políticas Tarifarias para Usuarios Habituales del Transporte Público. Propuesta de nuevos títulos de transporte público. España; 2009.
57. Fielding GJ, Babitsky TL, Brenner ME. Performance Evaluation for Fixed-Routed Transit: the Key to Quick, Efficient and Inexpensive Analysis. Irvine: Institute of Transportation Studies, University of California; 1983.
58. Gas Natural El Salto S.A. de C.V. Planta Distribuidora de Gas Natural “El Salto”. México; 2019. <https://gas-natura-el-salto.negocio.site/>
59. Gehl J. Cities for People. Washington D.C.: Island Press; 2010.
60. Gihring T, Hirsch G. Revisión de estudios recientes sobre funciones de costos de tránsito. *Transp Res Rec.* 1980;775:1-6.
61. González E. The Social Value of Time in Public Transit Systems. *Transp Res Part A Policy Pract.* 2014;69:267-78.
62. Guzmán S, Hernández L. Sistemas de transporte público, los motores para el desarrollo sustentable. *Revista Expansión.* 2021 Aug 9. <https://expansion.mx/opinion/2021/08/09/sistemas-transporte-publico-motores-desarrollo-sustentable>
63. H. Ayuntamiento de Guadalajara. Metro-Tran: Hacia un sistema de transporte colectivo en Guadalajara. Comisión de Planeación Urbana; 1973.
64. Hensher D. Estructuras de costos de operadores de autobuses: algunas pruebas australianas recientes. *Transporte.* 1990;17(1):33-55.
65. Hensher D. Valuing Travel Time Savings in Public Transport. *Transp Res Part A Policy Pract.* 2008;42(1):55-67.
66. Hensher D, Button K, editors. Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions. Vol. 6. Oxford: Elsevier; 2004.
67. Hensher D, Button K. Manual de economía del transporte. Cheltenham: Edward Elgar; 2011.
68. Hunt J. Value of Time in Public Transport. *Transp Res Rec.* 2000;(1735):14-9.
69. IMSS. Patrones y empresas. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2019. <http://www.imss.gob.mx/patrones>
70. INEGI. Encuesta Intercensal 2015. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2015. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

71. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2010.
72. INFONAVIT. Reglamento de Inscripción Pago de Aportaciones y Entero de Descuentos. México: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores; 2017.
73. Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco (IMTJ). Dictamen final para la aprobación de las tarifas técnicas del servicio de transporte de pasajeros colectivo para las Rutas-Empresa del Área Metropolitana de Guadalajara y del Sistema Integrado de la Ciudad de Puerto Vallarta. Guadalajara: Gobierno de Jalisco; 2018.
74. Instituto de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco (IMTJ). Encuesta de Satisfacción del Usuario para el Área Metropolitana de Guadalajara 2016. Guadalajara: Gobierno de Jalisco; 2016.
75. Islas V, García S, Zaragoza M, Osorno J, Martínez J. Caracterización de la movilidad (urbana e interurbana) y el transporte de pasajeros en México. Sanfandila: Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; 2012. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt377.pdf>
76. ITDP. La tarifa técnica en el transporte público de América Latina: Experiencias de 14 ciudades. México: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo; 2017. [https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2017/04/La-Tarifa-Tecnica-en-el-Transporte-Publico-de-America-Latina\\_ITDP\\_Spanish.pdf](https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2017/04/La-Tarifa-Tecnica-en-el-Transporte-Publico-de-America-Latina_ITDP_Spanish.pdf)
77. Jalisco Cómo Vamos. Moverse en GDL. Informe de resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana sobre Calidad de Vida. Guadalajara: Jalisco Cómo Vamos; 2019. <https://jaliscocomovamos.org/>
78. Jasman Llantas. Los mejores precios en llantas. 2019. <https://tienda.grupoloyga.mx>
79. Kamargianni M, Givoni M. Smart card ticketing systems: Functionality, benefits, and implementation challenges. *Transp Rev*. 2014;34(3):319-37.
80. Kenworthy J. An International Sourcebook of Automobile Dependence in Cities, 1960-1990. Boulder, CO: University Press of Colorado; 2011.
81. Cámara de Diputados. Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR). México: H. Congreso de la Unión; 2013. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR.pdf>
82. Poder Legislativo del Estado de Jalisco. Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco (LMTEJ). 2013. <https://congresoweb.congresoal.gob.mx/bibliotecavirtual/leyesestatales.cfm>
83. LubTrac. Empresa proveedora de lubricantes. 2019. <http://www.lubtrac.com.mx>
84. Luján X. Estudio sobre políticas tarifarias para usuarios habituales del transporte público. Madrid: Centro de Referencia en Movilidad de ISTAS; 2009. <http://istas.net/descargas/Estudio%20de%20sobre%20pol%3%adticas%20tarifarias%20para%20usuarios%20habituales%20del%20transporte%20p%3%bablico.pdf>
85. Manheim ML. Fundamentals of Transportation Systems Analysis. Volume 1: Basic Concepts. Cambridge, MA: MIT Press; 1979.
86. Martens K. Transport Justice: Designing Fair Transportation Systems. New York: Routledge; 2017.
87. Mees P. Transport for Suburbia: Beyond the Automobile Age. London: Earthscan; 2009.
88. Meyer J, Kain J, Wohl M. The Urban Transportation Problem. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1977.
89. Meyer J. Planificación y análisis del transporte. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1984.
90. Meyer J. La economía de la competencia en las industrias del transporte. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1991.

91. Ministerio de Fomento. Encuesta de Movilidad de las personas residentes en España, Movilia 2006/2007. Madrid: Ministerio de Fomento; 2008.
92. Oliva C, Cantillo V. Costos de operación en sistemas de transporte público: una revisión. Cuad Econ (Latinoam). 2010;29(52):31-58.
93. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Nuestro Futuro Común. Ginebra: Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; 1987.
94. UN-HABITAT. Planning and Design for Sustainable Urban Mobility. Global Report on Human Settlements. New York: Routledge; 2013.
95. Pasajero7. Revista especializada en vehículos comerciales para transporte de pasajeros y Movilidad Urbana. México; 2019. <http://www.pasajero7.com/>
96. Pazos A. Desarrollo Sostenible y Economía: una mirada hacia el futuro. Macroecon Appl. 2007. [http://campus.usal.es/~ehe/anisi/MA/Laura/trabajos/Desarrollo\\_sostenible\\_y\\_economia.pdf](http://campus.usal.es/~ehe/anisi/MA/Laura/trabajos/Desarrollo_sostenible_y_economia.pdf)
97. Peñalosa E, Hidalgo D. Ciudades para todos: Propuestas para disfrutar el espacio público. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo; 2008.
98. Plataforma Metropolitana para la Sustentabilidad. Declaración de Guadalajara por una Movilidad Sustentable. México; 2012. <http://www.plataformametropolitana.org/>
99. IMEPLAN. Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del AMG (POTmet). Guadalajara: Instituto Metropolitano de Planeación; 2016. <http://www.imeplan.mx>
100. Puccia M. Metodología: Riesgo de la industria. Criterios generales. Nueva York: Standard & Poor's Global Rating; 2018. <http://www.standarandpoors.com>
101. Sacristán J, Casorrán S. La revolución de la movilidad en bicicleta: Modelos y experiencias internacionales. Barcelona: Ediciones Octaedro; 2017.
102. Sadik-Khan J, Solomonow S. Streetfight: Handbook for an Urban Revolution. New York: Penguin; 2015.
103. Sangurima WE, Jacome Galarza LR. Tarifa Socialmente Justa para el Servicio de Transporte Público Urbano y su Relación con los Tiempos de Recorrido e Intervalos de Despacho. INNOVA Res J. 2017;2(12):89-98.
104. SEMOV. Norma General de Carácter Técnico de la Calidad del Servicio de Transporte Público Masivo y Colectivo del Estado de Jalisco. Guadalajara: Secretaría de Movilidad; 2016. <https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/>
105. Shoup D. The High Cost of Free Parking. Chicago: APA Planners Press; 2005.
106. Spieler C. Trains, Buses, People: An Opinionated Atlas of US Transit. Washington D.C.: Island Press; 2018.
107. Universidad de Chile. Tarifas técnicas de transporte público: El caso de Santiago de Chile. Santiago: Universidad de Chile; 2018. [http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/memoria/2018/II-2018/FS\\_Memoria\\_II\\_2018.pdf#page=191](http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/memoria/2018/II-2018/FS_Memoria_II_2018.pdf#page=191)
108. Valdés C, López-Lambas ME. Del BRT al BHLS: un enfoque europeo de los sistemas de transporte masivo en autobús. In: Actas del IX Congreso de Ingeniería del Transporte; 2010; Madrid.
109. Verhoef ET, Bliemer MCJ. The economics of smart cards in transport: Theoretical framework and cost-benefit analysis. Transportmetrica. 2010;6(5):341-62.
110. Vuchic V. Urban Public Transportation Systems and Technology. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1998.

111. Vuchic V. *Urban Transit Systems and Technology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2007.

112. Walker J. *Human Transit: How Clearer Thinking About Public Transit Can Enrich Our Communities and Our Lives*. Washington D.C.: Island Press; 2012.

113. Zamorano C. Financiación de sistemas ferroviarios urbanos y metropolitanos. *Ing Territ*. 2006;(76):24-31.

#### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

#### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización*: Roberto Ulises Estrada Meza.

*Curación de datos*: Roberto Ulises Estrada Meza.

*Análisis formal*: Roberto Ulises Estrada Meza.

*Redacción - borrador original*: Roberto Ulises Estrada Meza.

*Redacción - revisión y edición*: Roberto Ulises Estrada Meza.