

Enviado: 27/11/2025
Aceptado: 26/12/2025
Publicado: 31/01/2026

<https://doi.org/10.65937/ciudadglocal.2026.23.2.1>

Análisis descriptivo de los impactos sociotécnicos en la infraestructura vial: tramo Catazajá – entronque Rancho Nuevo, Palenque, Chiapas, México

Descriptive Analysis of the Sociotechnical Impacts on Road Infrastructure: Catazajá–Rancho Nuevo Interchange Section, Palenque, Chiapas, Mexico

Isaí Alejandro Hernández Castro

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería
Campus Palenque del Instituto Politécnico
Nacional (IPN); Palenque, Chiapas. Correo
electrónico: ihernandezc2004@alumno.ipn.mx
ORCID id: <https://orcid.org/0009-0001-2654-401X>

Ricardo Hernández López

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería
Campus Palenque del Instituto Politécnico
Nacional (IPN); Palenque, Chiapas. Correo
electrónico: rhernandezl2004@alumno.ipn.mx
ORCID id: <https://orcid.org/0009-0002-9780-4058>

Ana Gabriela Trujillo Díaz

Profesora Investigadora. Unidad Profesional
Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque
del Instituto Politécnico Nacional (IPN); Palenque,
Chiapas. Correo electrónico:
atrujillod2004@ipn.mx ORCID id:
<https://orcid.org/0000-0001-6576-5897>

Resumen

La cabecera municipal de Palenque en Chiapas, ha cobrado relevancia debido al desarrollo de importantes obras de infraestructura como las estaciones del Tren Maya (línea 1) y del Tren Interoceánico, el campus del Instituto Politécnico Nacional, el hospital del ISSSTE, el CATVI y más recientemente la denominada ruta de la cultura Maya. Esto ha llevado a que el tramo Catazajá –



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial SinDerivadas4.0 Internacional.

entronque Rancho Nuevo, haya experimentado un incremento significativo en el tránsito diario promedio anual (TDPA) el cual ha superado los 10,000 vehículos por día. Esto ha acarreado problemas como la congestión vial y a su vez el desgaste acelerado de la vialidad. El objetivo en este trabajo es analizar dicho tramo para identificar los impactos socio-técnicos que ha generado el aumento en el flujo vehicular. Se analizó el tramo a partir del método de estudio de caso, se revisó literatura especializada y se consultaron bases de datos de fuentes oficiales. Se encontró que el tramo estudiado, que es la vía principal para acceder a la cabecera municipal de Palenque en Chiapas, ha sufrido un deterioro acelerado, además, el notorio aumento en el flujo vehicular provoca embotellamientos, principalmente en las horas pico. Esto último, impacta de dos formas, por un lado, condiciona la movilidad de los usuarios del transporte (público y privado) y por otro, obliga a los tomadores de decisiones a proponer vías alternas lo que a largo plazo incidirá en la disminución de la cubierta forestal y con ello se exacerbarán los impactos negativos en el medio ambiente.

Palabras clave: Carretera, Ingeniería de tránsito, Congestión vehicular, Tráfico, Transporte.

Abstract

The municipal capital of Palenque in Chiapas has gained prominence due to the development of important infrastructure projects such as the Mayan Train (Line 1) and Interoceanic Train stations, the National Polytechnic

Institute campus, the ISSSTE hospital, the CATVI, and more recently, the so-called Mayan Culture Route. This has led to a significant increase in the average annual daily traffic (AADT) on the Catazajá-Rancho Nuevo junction section, which has exceeded 10,000 vehicles per day. This has caused problems such as traffic congestion and, in turn, accelerated wear and tear on the road. The objective of this study is to analyze this section to identify the socio-technical impacts generated by the increase in traffic flow. The section was analyzed using the case study method, specialized literature was reviewed, and official source databases were consulted. It was found that the section studied, which is the main road to access the municipal capital of Palenque in Chiapas, has suffered accelerated deterioration. In addition, the noticeable increase in traffic flow causes traffic jams, mainly during rush hour. This has two impacts: on the one hand, it affects the mobility of transport users (public and private) and, on the other, it forces decision-makers to propose alternative routes, which in the long term will lead to a reduction in forest cover and thus exacerbate the negative impacts on the environment.

Keywords: Highway, Traffic engineering, Traffic congestion, Traffic, Transportation.

Introducción

El tramo carretero Catazajá – Entronque Rancho Nuevo ubicado al norte del estado de Chiapas, cuenta con una longitud aproximada de 27.5 km (SICT, 2024). Este tramo carretero ha cobrado relevancia debido al impulso dado al desarrollo de

infraestructura en la región por parte de la administración sexenal 2018-2024. Durante dicho sexenio, se generaron cambios significativos incentivados, principalmente, por los grandes proyectos de infraestructura de relevancia nacional como el Tren Maya, el Tren Interoceánico, el hospital del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque (UPIIP), el Centro de Atención a Visitantes (CATVI), Hotel Tren Maya y más recientemente la emergente construcción de la Ruta de las Culturas Mayas. Esto ha impactado de forma muy notable en términos de movilidad vehicular, tanto en los ejidos aledaños como al interior de la cabecera municipal de Palenque (DOF12/07/2019). El auge en el desarrollo de infraestructura se convirtió en una problemática de movilidad vehicular, debido a la importancia de los grandes proyectos y de los que están en proceso de desarrollo (plaza comercial, desarrollo inmobiliario y la nueva ruta federal), se espera que la situación se agrave a largo plazo (Rosales Flores y Mendoza Rodríguez, 2022).

En términos generales, los recientes problemas en la movilidad y sus implicaciones, son el resultado de una deficiente planificación urbana, puesto que la tendencia en cuanto a planeación es diseñar nuevas vialidades (Lozano et al., 2003) lo que a largo plazo generará más problemas. En cuanto a la infraestructura vial, el incumplimiento normativo (falta de señalamientos y complementos) incide en el inadecuado uso de las vialidades que afectan principalmente a los usuarios (López-Domínguez, 2018). Esto vulnera la

seguridad de conductores y peatones (humanos y animales), además, en función de la cantidad y los tipos de vehículos que circulan sobre las vías de tránsito, esta condición se agrava (Ramírez y Scartascini, 2024).

La Red Nacional de Caminos (RNC) proporciona una red única de transporte terrestre que está integrada por carreteras, vialidades, caminos y veredas por todo el país. Esta información permite determinar rutas en sistemas de información geográfica que se orientan al análisis de redes de transporte y al estudio de diversos fenómenos relacionados con la movilidad vehicular. A través de la RNC se identificaron 178,217 km de carreteras (federales 29%, estatales 58% y municipales 13%), 527,744 km de caminos rurales, 21 463 km de veredas y 124,984 km de vialidades urbanas, mismas que permiten la movilidad entre 296,636 localidades (IMT, 2024).

Debido a la importancia de las redes de movilidad terrestre, se propuso analizar la infraestructura vial Chiapaneca a partir del estudio de caso del tramo Catazajá – Entronque Rancho Nuevo en la cabecera municipal de Palenque, Chiapas, México. El objetivo principal de este trabajo es analizar dicho tramo para identificar los impactos socio-técnicos que ha generado el aumento en el tránsito de vehículos. La hipótesis es que, la infraestructura vial actual y futura no podrá contener la demanda de movilidad vial lo que tendrá fuertes implicaciones en términos técnicos y sociales (a corto plazo) y ambientales, culturales (a largo plazo).

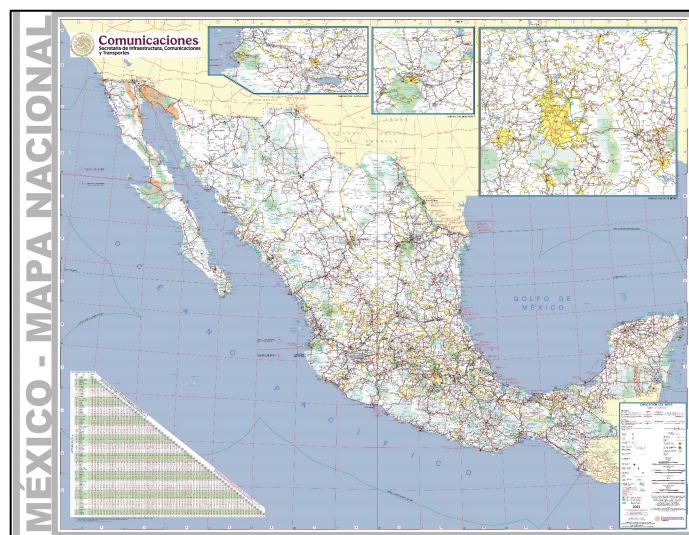
Precisiones técnico-conceptuales sobre las vialidades en México

Este trabajo parte de la premisa de que “el enfoque sociotécnico permite encuadrar la tecnología como un conjunto de relaciones interpretativas y funcionales entre personas y sistemas técnicos” (Roca, 2024, p. 7). Entonces, el empleo del enfoque sociotécnico permitió la convergencia de dos elementos centrales para este estudio, el primero es sistémico, es decir, una vía de comunicación terrestre que forma parte de una red de caminos y el segundo que refiere a la parte organizacional dada por el uso y la utilidad de dicha vía para las y los usuarios.

El tráfico, es definido por Fernández y Dextre como “la circulación de personas, algunas de ellas en vehículos, por el espacio público” (2011, p. 9). En este trabajo, se refiere al término tráfico vehicular, el cual se define como la movilidad de un punto a otro por medio de un vehículo motorizado sobre una infraestructura vial. En México, se cuenta con una vasta red de carreteras, las cuales de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) se dividen en I) transversales y II) longitudinales (**Mapa 1**).

La infraestructura vial suele enfrentar problemas derivados de un proceso constructivo deficiente, tales como la compactación inadecuada del terreno, la selección de materiales poco resistentes y la falta de sistemas de drenaje, lo que resulta en una infraestructura vial que sufre daños estructurales en poco tiempo. Otro factor preponderante, en el diseño de proyecto de las carreteras, deriva de la poca importancia al considerar los

volúmenes y los tipos de tráfico en relación al aumento demográfico (Agudelo-Castañeda y Méndez-Jiménez, 2016). Los aspectos mencionados anteriormente se manifiestan en la limitación de su capacidad para soportar el tránsito pesado, lo que obliga a realizar reparaciones constantes, ello, incrementa los costos de mantenimiento (Chicoma-Yajahuanca y Sánchez-Sipion, 2024).



Mapa 1.
Red carretar México.

Fuente: SICT, 2024.

El deterioro acelerado de la carretera, el cual está vinculado a las condiciones climáticas extremas. Las lluvias intensas y el calor extremo contribuyen al debilitamiento del pavimento manifestándose a través de un desgaste prematuro, lo que representa un desafío técnico y financiero para las autoridades locales (SCT, 2018). Otro factor importante, en términos de uso, son las rutas alternas, ya que por la ausencia de estas los conductores se quedan sin opciones para evitar la congestión (Gómez-Lobo, 2019).

De acuerdo con la SCT (2018), las carreteras se clasifican en cuatro tipos: ET y A, B, C y D, considerando el tipo de terreno y sus características de diseño (**Figura 1**). Las carreteras tipo ET y A son las de mayor jerarquía, diseñadas para conectar ciudades principales y facilitar un tránsito rápido y seguro, con pendientes moderadas. En cambio, las carreteras tipo B funcionan como rutas secundarias que enlazan centros urbanos y zonas de importancia regional, garantizan un flujo continuo de vehículos con ciertas limitaciones en pendientes y velocidad. Por otro lado, las carreteras tipo C corresponden a vías terciarias que comunican localidades menores o áreas rurales con centros más desarrollados. Su diseño se adapta al relieve, por lo que presentan pendientes más pronunciadas. Finalmente, las carreteras tipo D, tienen la menor jerarquía y suelen encontrarse en regiones rurales o de difícil acceso, son de menor capacidad y cuentan con mayores pendientes, se ajustan a terrenos más accidentados.

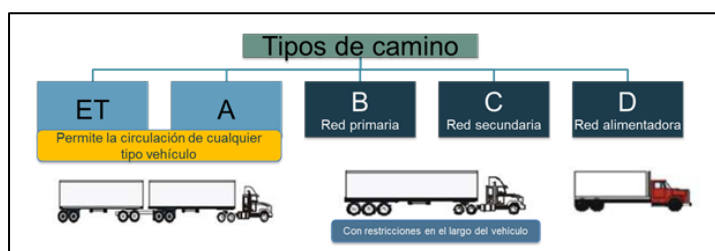


Figura 1.

Clasificación vehicular de las carreteras.

Fuente: SCT, 2018.

En ingeniería de tránsito, la medición básica más importante es el conteo o aforo, ya sea de vehículos, ciclistas, pasajeros y/o peatones. Los conteos se

realizan para obtener estimaciones de: volumen, tasa de flujo, oferta, demanda y capacidad. Según la SCT (2018) el volumen se refiere a la cantidad de vehículos o personas que circulan por un punto específico durante un período de tiempo determinado. Por otro lado, la tasa de flujo representa la frecuencia con la que estos vehículos o personas transitan en un intervalo menor a una hora, expresándose como una tasa horaria equivalente.

Entonces, la demanda de infraestructura carretera corresponde al número de vehículos o personas que desean transitar de un punto a otro, en un tiempo específico. En situaciones de congestión, la demanda suele exceder el volumen real, ya que algunos viajes se desvían a rutas alternas o se cancelan debido a las limitaciones de la infraestructura vial. Así, la oferta para la movilidad vehicular está representada por la infraestructura vial disponible, que permite la circulación de un determinado volumen de vehículos. En este marco, la capacidad se define como el número máximo de vehículos que pueden usar una vía en un tiempo dado. Es importante destacar que, esta capacidad es una característica intrínseca del sistema carretero y forma parte de su oferta. Aunque el volumen real nunca puede superar la capacidad, en ocasiones puede parecer que esto ocurre debido a que la capacidad suele estimarse mediante métodos teóricos en lugar de observarse directamente en campo.

La demanda es una medida del número de vehículos (o personas) que esperan ser atendidos, diferenciándose de los que efectivamente circulan (volumen) y de los

que podrían hacerlo (capacidad). Cuando la demanda (**D**) es menor que la capacidad (**C**), el volumen (**Q**) coincide con la demanda, por lo que los conteos o aforos realizados reflejan la demanda existente. Solo si se cumple que **D** < **C**, entonces **Q** = **D**, lo que significa que la estimación de la demanda basada en el volumen es correcta. Se define el volumen de tránsito como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal específica, ya sea en un carril o en una calzada, durante un período de tiempo determinado. Este volumen se expresa mediante la fórmula:

$$Q = N / T$$

donde:

Q = vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/período)

N = número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = período determinado (unidades de tiempo)

La operatividad de la formula descrita anteriormente, está en función de la duración del lapso de tiempo (año, mes, día, semana, hora) así, se tienen los siguientes volúmenes de tránsito absolutos o totales: el tránsito anual (TA) se refiere al número total de vehículos que circulan por un punto durante el transcurso de un año. De manera similar, el tránsito mensual (TM) corresponde a la cantidad de vehículos que pasan en el periodo de un mes, mientras que el tránsito semanal (TS) representa el total de vehículos que transitan en el lapso de una

semana. Por otro lado, el tránsito diario (TD) es el número total de vehículos que circulan a lo largo de un día, y el tránsito horario (TH) se define como la cantidad de vehículos que pasan por un punto en el transcurso de una hora (Romero, 2014).

Metodología

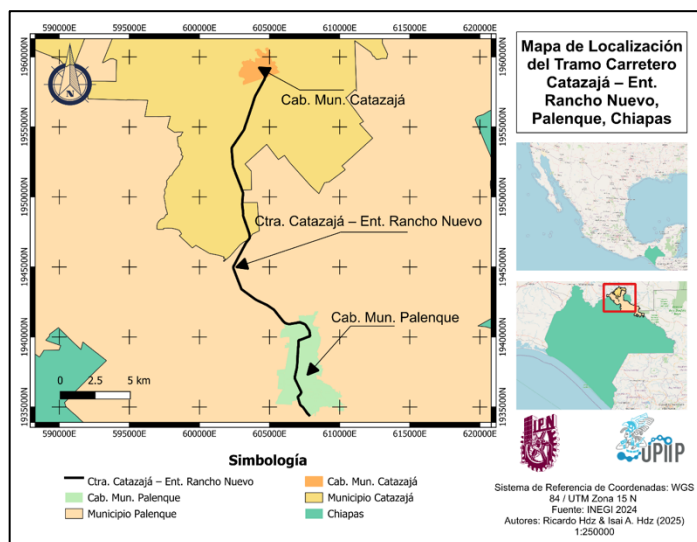
La presente investigación se caracteriza por ser de tipo descriptiva, es decir, describe el fenómeno estudiado y mixta (cualitativa y cuantitativa) a partir del estudio de un caso en específico. El estudio de caso se define como:

Aproximación microinductiva permite adentrarnos en profundidad a una parte de la realidad en la que existe el elemento a investigar, y comprender sus dinámicas internas y contextuales. Es más, el contexto y el caso no son percibidos como separados, sino como un continuum (López, 2016, p. 107).

El estudio de caso abordado en este trabajo se realizó a través de una revisión exhaustiva de literatura especializada en infraestructura de carreteras y gestión del tránsito. Dicha información se complementó con datos de fuentes oficiales, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), Instituto Mexicano de Transporte (IMT) y el portal del Gobierno Federal. Para definir con precisión el área de análisis, se utilizaron herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), en particular el software QGIS, mientras que para el tratamiento de información obtenida de fuentes oficiales (primarias y secundarias) se realizaron estimaciones estadísticas como la media y la mediana.

Asimismo, se empleó la observación no participante que “es un tipo de técnica que se aplica especialmente en la observación de los espacios públicos, en los que el número de miembros no se puede limitar o definir” (citado en Herrera-García y López-Domínguez, 2020).

Se analizó el tramo carretero que va de Catazajá a Entronque Rancho Nuevo, este tramo carretero es tipo D, es decir, es una vía de menor jerarquía dentro de la clasificación de carreteras, tiene una longitud de 27.5 km (SICT, 2024). Se considera una carretera tipo B con velocidad límite de 80 km/h establecida en un terreno plano (**Mapa 2**).



Mapa 2.

Mapa del tramo carretero Catazajá – entronque Rancho Nuevo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en INEGI y procesados en el software QGIS.

El municipio de Palenque, Chiapas, cuenta con una superficie de 294, 185 hectáreas, lo que representa el 4% de la

superficie del estado. El municipio cuenta con una población de poco más de 130 mil habitantes, mientras que la cabecera municipal, homónima al municipio, alberga una población de 50 mil habitantes aproximadamente (INEGI, 2020). Aunque el tramo estudiado recorre del municipio de Catazajá hacia la Ent. Rancho Nuevo, en este trabajo únicamente se analizaron 27.5 km del tramo, debido a que atraviesa y conecta al ejido Las Joyas, Pakal Ná con el centro de Palenque, que es donde se concentra la infraestructura hotelera, restaurantes y comercio en general.

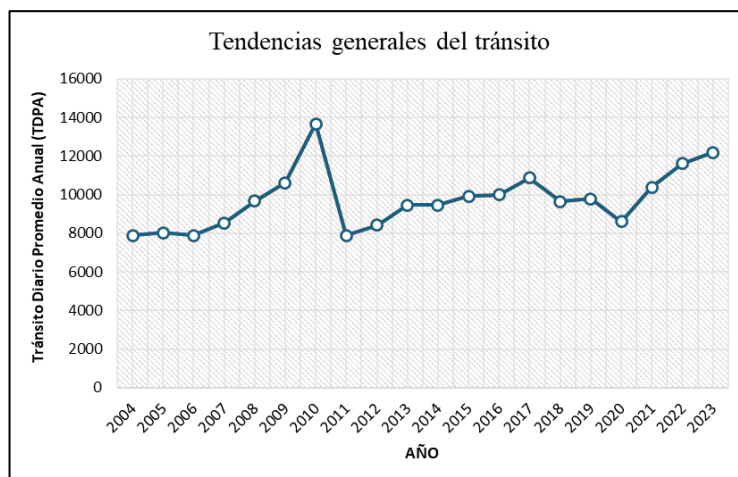
El tráfico vehicular y sus implicaciones: el caso de Palenque, Chiapas

La cabecera municipal de Palenque, en Chiapas, México; ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, dicho crecimiento ha sido impulsado por los proyectos de desarrollo regional promovidos por el gobierno federal desde 2018, tales como el Tren Maya y el Tren Interoceánico, primordialmente. Este acelerado impulso para el desarrollo de infraestructura, ha generado un aumento considerable en el flujo vehicular, especialmente sobre la vía principal sobre la que se ubica el tramo Catazajá – Ent. Rancho Nuevo. Dicho tramo es la única vía para transportar tanto a personas como a mercancías, pero con las recientes obras de construcción, se incrementó el flujo en la movilidad vehicular aunado a ello, se ocasionaron problemas a nivel de infraestructura vial.

El tramo está construido con pavimento asfáltico, hacia el kilómetro 24.5 la vía cuenta con una ampliación a cuatro

carriles, dos por cada sentido, hasta después del punto conocido como la glorieta de la Madre Ch'ol (no forma parte del tramo de estudio) donde vuelve a ser a una vía de dos carriles. Entre los elementos que complementan la infraestructura vial se encuentran nueve pasos peatonales, dos pares de semáforos, un semáforo peatonal, 12 retornos y una glorieta conocida localmente como la cabeza Maya. También, cuenta con una ciclovía (en ambos sentidos) que recorre paralelamente el tramo de estudiado. Sobre esta vía se ubica la infraestructura impulsada desde el gobierno federal, estos son la estación del Tren Interoceánico, el hospital del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Palenque (UPIIP), la Estación del Tren Maya (línea 1), el Aeropuerto Internacional de Palenque y la plaza comercial Las Flores.

Para evidenciar el aumento del flujo vehicular, se refiere a datos reportados para la carretera federal denominada MEX-199 (sobre la que se ubica el tramo estudiado) que da cuenta de la generalidad del fenómeno estudiado. En cuanto al problema principal, que es el incremento del flujo vehicular en horas pico (mañana, tarde y noche), subyace que la movilidad tanto de usuarios directos (conductores) como de los indirectos (peatones) se ve comprometida. Aunado a ello, genera una serie de congestionamientos severos que aumentan considerablemente los tiempos de traslado (**Gráfica 1**).



Gráfica 1.

Tendencias generales de tránsito sobre la MEX-199.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos viales de la SCT (2024).

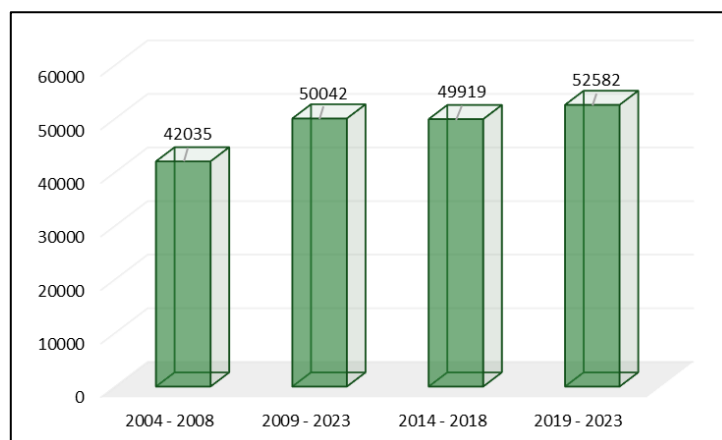
En la gráfica, se observa que desde 2004 a 2007 se siguió una tendencia lineal, no obstante, a partir de 2008 fue notable un aumento gradual, mismo que alcanzó su punto más álgido entre 2009-2010. Dicho aumento fue causado por los estudios preliminares para la construcción del Aeropuerto Internacional de Palenque. Posteriormente, en 2011 sucedió un súbito descenso asociado a la finalización de la obra antes mencionada, desde 2011 hasta 2023, se ha experimentado un crecimiento exponencial en el TDPA con un leve descenso entre 2019 y 2020 que se explica como resultado de la pandemia del SARS-CoV-2.

En 2004, el valor registrado fue de 7,889 vehículos diarios, mientras que en 2023 ascendió a 12,191 vehículos diarios, lo que indica un crecimiento de 55 % en el tránsito vehicular. Un dato que llama la

atención es el aumento dado en 2010, que fue de 13,676 vehículos diarios, esto refleja un aumento importante en la circulación. Sin embargo, en 2011 se registró una caída abrupta en el TDPA, descendiendo a 7,883 vehículos diarios. Esta reducción puede explicarse por una movilización por parte del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) dada en ese año, lo que pudo ocasionar restricciones de tránsito o desvíos hacia rutas alternas (Chiapas Support Committee, 2011). A partir de 2012, el tránsito volvió a crecer de manera sostenida, se alcanzó una media de 10,516 vehículos diarios en el periodo 2019-2023.

Sobre la MEX-199, que es la carretera federal, se calculó el volumen de vehículos por periodo donde se encontró que en el lapso 2004-2008 hay un volumen de 42,035 vehículos que aumentó a 50,042 en 2009-2013 con un posterior decrecimiento a 49,919 en 2014-2018. En el periodo más reciente (2019-2023), el volumen vehicular alcanzó 52,582 vehículos lo que confirma una tendencia de incremento en el tránsito de esta carretera (**Gráfica 2**).

El análisis de estos datos muestra que el flujo vehicular en el tramo estudiado ha aumentado de manera sostenida en los últimos años, la única interrupción en esta tendencia ocurrió en 2011, debido – posiblemente – a la movilización del EZLN. Cabe mencionar que, para los años venideros, se espera un aumento considerable ya que desde mediados de 2024 a la fecha actual (2025) se inició con la construcción del tramo de la nueva ruta de la cultura Maya que conectará a los municipios de Ocosingo y Palenque y; desde ahí a la región del caribe mexicano a través del Tren Maya.



Gráfica 2.

Cálculo de volumen vehicular en el periodo 2004 – 2023 sobre la MEX-199.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos viales de la SCT (2024).

El flujo vehicular sobre la MEX-199 tuvo un aumento del 11 % en un período de cerca de 20 años, aunque esta estimación se basa en el análisis del tramo en su totalidad, refleja el escenario en la escala local. Cabe señalar que además del aumento del tráfico, un asunto relevante es el tipo de transporte, por el tramo circulan camiones de carga durante las 24 horas los siete días de la semana. La circulación de este tipo de transporte conlleva importantes implicaciones, por un lado, el impacto sobre la carretera ya que, en años más recientes se pueden apreciar varios baches y hundimientos.

Por otro lado, se da también un impacto sobre la población local, principalmente, para los peatones. Pese a que se cuenta con la infraestructura para garantizar y facilitar la movilidad de los usuarios, tanto de peatones como de conductores, algunos de estos no son funcionales, como en el caso de los puentes

peatonales. Los tres puentes peatonales I) zona de recreación, II) zona comercial y III) zona escolar y salud, no suelen ser utilizados. Cabe mencionar que el diseño tampoco optimiza el tránsito de los usuarios, puesto que demanda mayor cantidad de esfuerzo y tiempo debido al diseño inherente de estos (**Figura 2**).



Figura 2.

Puente que conecta la estación del Tren Maya (línea 1) con el hospital del ISSSTE y la UPIIP.

Fuente: Archivo fotográfico A. Trujillo-Díaz, 2025.

Este puente se construyó durante el segundo semestre de 2024, se pensó para el beneficio tanto de estudiantes de la UPIIP (+/- de 1,000 estudiantes) como los derechohabientes del ISSSTE. Empero, al realizar las comparaciones para determinar su funcionalidad, se encontró que transitar por este puente lleva más de dos minutos, mientras que cruzar a ras de calle requiere de 23 segundos. En contraste, se observa que los pasos peatonales suelen ser más usados, aunque es notable que estos tienen un impacto directo en el flujo de los automóviles, principalmente, en horas

pico cuando generan embotellamientos. Es importante mencionar que, tres de los nueve pasos peatonales, están dispuestos para facilitar el cruce entre una pequeña plaza de autoservicio a la plaza comercial “Las Flores” de reciente construcción.

Sobre los semáforos, en uno se puede observar que detiene parcialmente el flujo vehicular, esto es que, mientras una de las vías permanece detenida totalmente, en la otra existe la circulación con precaución. Otro de los semáforos, detiene totalmente el flujo vehicular, además para complementar la infraestructura, en este segmento del tramo se localiza un semáforo peatonal que facilita el cruce de los peatones hacia una de las tiendas comerciales con mayor demanda. Paralelamente al tramo de estudio, existe una ciclovía que, aunque es visiblemente usada, sirve más como espacio recreativo por las tardes y no para facilitar la movilidad de los usuarios que es específico vendrían a ser, mayormente, las y los estudiantes de la UPIIP

Discusión

Ante el notable aumento en el tráfico vehicular influenciado por los proyectos de infraestructura y las implicaciones que esto conlleva tanto para peatones como los usuarios del transporte (público y privado) se confirma la necesidad de una mejor gestión vial en Palenque, Chiapas. Al respecto, Calva-Herrera (2023) encontró que una gestión vial eficiente impulsa el desarrollo socioeconómico al mejorar la conectividad y reducir costos de transporte. En el caso de Palenque, esto es relevante, ya que la región experimenta un aumento en la demanda de transporte

debido al auge de proyectos turísticos y comerciales.

Por su parte, Mungaray-Moctezuma y Calderón Ramírez (2015) analizaron la relación entre la infraestructura vial y la movilidad de consumo en el espacio transfronterizo de Mexicali y Valle Imperial. Sus hallazgos indican que una red vial bien integrada permite mejorar la accesibilidad y movilidad, al tiempo que favorece el crecimiento económico en ambos lados de la frontera. Este concepto es aplicable a Palenque, donde una infraestructura vial adecuada podría facilitar la movilidad de bienes y personas, reduciendo los tiempos de traslado al optimizar el transporte de carga y turismo. Además, los autores destacan que una planificación inadecuada genera dependencia del transporte privado y congestión, algo que también se ha identificado en el contexto de Palenque.

De manera similar Zorzoli (2017) analiza el impacto de la infraestructura vial en el norte de Argentina, destacando cómo la expansión agropecuaria ha incrementado la demanda de transporte de carga lo que afecta la vida útil de las carreteras. Menciona que la inversión en infraestructura, si bien mejora la conectividad, también puede generar conflictos ambientales y sociales en regiones sensibles. Esta situación es comparable a la de Palenque, donde el crecimiento económico y de infraestructura impulsado por los trenes I) Maya y II) Interoceánico han incrementado el tráfico vehicular pesado, lo que ha contribuido al deterioro acelerado de la vía.

En contraste, Rojas-López y Ramírez-Muriel (2018) estudiaron la relación entre inversión en infraestructura vial y crecimiento económico en Colombia. Su análisis resaltó la importancia de las Asociaciones Público-Privadas (APP) como mecanismo para mejorar la infraestructura mediante financiamiento privado, para permitir una mayor eficiencia en su mantenimiento. En contraste, en Palenque no se han implementado estrategias similares, lo que podría representar una oportunidad para mejorar la sostenibilidad de la red vial.

Por último, Noriega y Fontenla (2007) señalan que la inversión en infraestructura vial tiene efectos positivos y significativos en el crecimiento económico a largo plazo, aunque concluyen que en México la provisión de infraestructura aún no alcanza niveles óptimos para maximizar dicho crecimiento. El análisis del tramo Catazajá – Ent. Rancho Nuevo da cuenta de que la infraestructura está sobrecargada debido al incremento del TDPA, situación agravada por proyectos nacionales como el Tren Maya y proyectos de otra índole que se presentan en la zona. Los estudios coinciden en la necesidad de implementar estrategias adecuadas de mantenimiento y mejora de la infraestructura vial, especialmente en áreas críticas afectadas por condiciones climáticas adversas y tránsito pesado.

Reflexiones finales

El análisis del tramo Catazajá – Ent. Rancho Nuevo evidencia que el aumento en el TPDA se debe principalmente a los

recientes proyectos de infraestructura para la región, como las estaciones de los trenes, el hospital ISSSTE y la unidad del Instituto Politécnico Nacional que, si bien impulsan el desarrollo urbano y turístico, pueden ser generar nuevos problemas. El problema más evidente, por el momento, es que la infraestructura vial actual no está preparada para soportar la creciente demanda, especialmente por el tránsito pesado que circula frecuentemente por esta vía, debido a las obras de infraestructura actuales (2025) como la nueva carretera denominada la ruta de las culturas Mayas. Por lo tanto, es necesario implementar estrategias que incluyan un mantenimiento preventivo constante, además de diseñar rutas alternas para evitar congestiones en horas pico y aplicar regulaciones más estrictas para el tránsito pesado. Estas acciones podrían mejorar la movilidad, la seguridad y el uso adecuado de la infraestructura vial existente.

Se requiere del mantenimiento de la infraestructura actual y a futuro planificar obras que puedan responder a la creciente demanda de vías. Analizar el caso del tramo Catazajá – Ent. Rancho Nuevo da cuenta de un escenario que se convirtió en la realidad de muchas localidades tanto en México como en América Latina. Con esto, también se abre un campo para estudiar las implicaciones por el aumento en la construcción de infraestructura puesto que se requiere de realizar consideraciones sobre el medio ambiente. Finalmente, es indispensable plantear el rediseño y la gestión de nueva infraestructura vial, para lo cual, resulta importante priorizar el análisis social y ambiental para determinar la funcionalidad de la infraestructura vial en

regiones que se posicionan como polos de desarrollo.

Referencias

Agudelo Castañeda, R. J., y Méndez Jiménez, A. (2016). Evaluación de la durabilidad de carreteras frente al tránsito pesado. *Revista Ingeniería e Infraestructura*, 12(3), 45-58.

Calva-Herrera, L. O. (2023). Gestión vial rural y desarrollo socioeconómico en un distrito de San Ignacio, Perú. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13 (2), 259-270.

Chiapas Support Committee. (Mayo, 2011). Chiapas/Zapatista News Summary. Radio Zapatista. Fecha de consulta: marzo de 2025, consultado en: <https://bit.ly/3RhDLpf>

Chicoma Yajahuanca, L. M., y Sanchez Sipion, A. A. (2024). Evaluación del desempeño de pavimentos flexibles y rígidos: una revisión literaria.

Diario Oficial de la Federación. Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Presidencia de la República.

Fernández, R., y Dextre Quijandría, J. C. (2011). Elementos de la teoría del tráfico vehicular. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Pp. 217.

Gómez-Lobo, A. (2019). Plataformas de transporte: una revisión de la literatura y propuesta de regulación. Cuadernos Económicos de ICE, (97).

Herrera-García, O. A., y López-Domínguez, G. I. (2020). Observación no participante y elementos insertos en el contexto: Una aproximación para obtener información para el diseño del espacio público. *Digital Ciencia@ UAQRO*, 13(1), 14-26.

Instituto Mexicano de Transporte. (2024). Estadísticas e indicadores de transporte. Fecha de consulta: octubre 2024. Consultado en: <https://bit.ly/4lR9mLA>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Geografía y medio ambiente. Marco geoestadístico. Fecha de consulta: agosto 2024. Consultado en: <https://bit.ly/4mzBUtT>

López Moreno, Ignacio. (2016). El método del estudio de caso en la investigación social. En: Güereca Torres, Raquel (Coord.), Guía para la investigación cualitativa: etnografía, estudio de caso e historia de vida. Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 97-112.

López Domínguez, R. (2018). Ingeniería de tránsito: Gestión de la movilidad y de la seguridad vial. 1ª ed. México: Flores Editor y Distribuidor.

Lozano, A., Torres, V., y Antún, J. P. (2003). Tráfico vehicular en zonas urbanas. *Ciencias*, (070).

Mungaray-Moctezuma, A., y Calderón Ramírez, J. A. (2015). Infraestructura vial y movilidad de consumo en el espacio transfronterizo de Mexicali y Valle Imperial. *Estudios Fronterizos*, 16(32), 195-219.

Noriega, A., y Fontenla, M. (2007). La infraestructura y el crecimiento económico en México. *El Trimestre Económico*, 74(296), 885-900.

Ramírez, I., y Scartascini, C. (2024). Cómo aumentar la seguridad vial en América Latina y el Caribe: lecciones de la economía del comportamiento. Banco Interamericano de Desarrollo.

Roca, P. S. J. Gestión de proyectos deficiencia abierta. Un enfoque sociotécnico. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad. Año 13, núm. 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a13n25.798>

Rojas-López, M. D., y Ramírez-Muriel, A. F. (2018). Inversión en infraestructura vial y su impacto en el crecimiento económico: Aproximación de análisis al caso infraestructura en Colombia (1993-2014). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 17(32), 109-128, consultado en: <https://bit.ly/3RhoftY>

Romero Martínez, E. (2014). Ingeniería de Tránsito para la Estimación de la Oferta y la Demanda de Estacionamientos (Universidad Nacional Autónoma de México). [Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México], <https://bit.ly/3RiFo66>

Rosales Flores, R. A., y Mendoza Rodríguez, J. M. (2022). Movilidad urbana y salud: Vivir el transporte en la Ciudad de México. 1ª ed. Ciudad de México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2018). Estudio sobre el

impacto de las lluvias en la durabilidad de carreteras en el sureste de México. Informe técnico. México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). (2024). Bases de datos. Fecha de consulta: octubre, 2024. Consultado en: <https://bit.ly/4g2kPXg>

Zorzoli, F. (2017). Infraestructura, territorio y conservación: aportes para el debate sobre modelos de desarrollo y su inserción territorial a partir de un caso de intervención en infraestructura vial en el norte argentino. Revista Transporte y Territorio, (17), 172-202.