

ANÁLISIS DE FLUJO EN TRANSPORTE PÚBLICO, REGIÓN ORIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ANALYSIS OF FLOW IN PUBLIC TRANSPORT, EAST REGION OF THE METROPOLITAN AREA OF TUXTLA GUTIÉRREZ

Gabriel Alejandro Ballinas Salazar

Profesor medio tiempo, Facultad de Ingeniería- Universidad Autónoma de Chiapas.

gabriel.ballinas@unach.mx

Ricardo Suárez Gomez

Profesor de tiempo completo, Facultad de Ingeniería- Universidad Autónoma de Chiapas.

rsuarez@unach.mx

Juan José Cruz Solís

Profesor de tiempo completo, Facultad de Ingeniería- Universidad Autónoma de Chiapas.

juan.cruz@unach.mx

RESUMEN

La zonas metropolitanas presentan un alto desarrollo por la sinergia de los municipios que las integran, un factor que ha generado ese crecimiento es el uso de transporte público, en esta investigación, mediante caracterización de variables y recopilación de información se presenta un análisis de flujo vehicular de sistemas de transporte de la zona oriente de la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez.

Palabras clave: Zona Metropolitana, Flujo Vehicular, Transporte.

ABSTRACT

The metropolitan areas present a high development due to the synergy of the municipalities that comprise them, a factor that has generated this growth that the use of public transport, in this research, by characterizing variables and collecting information, an analysis of vehicular flow is presented of transportation systems in the eastern part of the metropolitan area of Tuxtla Gutiérrez.

Keywords: Zone Metropolitan, Flow Vehicle, Transport.

INTRODUCCIÓN

La movilidad impacta considerablemente en la productividad de una sociedad, y constituye un pilar para el desarrollo de la zona en donde confluyen diferentes poblaciones que tienen sinergia entre si, sobre todo si se trata de una zona metropolitana.

Las zonas metropolitanas se definen como el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica; en esta definición se incluye además a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas. (Sedesol 2004)

Actualmente en México existen 50 zonas metropolitanas constituidas oficialmente, de ellas se estima que el 71% del producto interno bruto del país se genera en dichas zonas, sin duda cada zona tiene características especiales, y diferentes variables de estudio, pero un común denominador es el flujo vehicular de los sistemas de transporte que cuentan, y de que manera aumentan o disminuyen el desarrollo integral de la región. De ahí surge la necesidad del estudio de cada zona en particular.

La revisión del volumen del flujo vehicular del transporte público permite conocer la eficiencia con la que funciona en zonas determinadas el sistema de transporte de estudio, lo que define valores de movilidad a

mediano y largo plazo que son fundamentales para una planeación adecuada y que realmente incidan en el desarrollo de la zona metropolitana, cuando hablamos del concepto de eficiencia entendemos como la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG), en 2005 se consideró inicialmente a Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corzo como Zona Metropolitana. En 2009 en un estudio del Consejo para el Desarrollo Metropolitano de Tuxtla Gutiérrez se propone la ampliación de la ZMTG incorporando a Berriozábal y considerando la integración de Suchiapa, San Fernando y Ocozocoautla de Espinoza, debido a la interacción socioeconómica y territorial que existe entre estas ciudades para ordenar el crecimiento de las mismas a través de los lineamientos del Ordenamiento Ecológico y Territorial y los Planes de Desarrollo Urbano. (Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, 2011)

En Chiapas viven un total de 5,543,828 habitantes, respecto a la ZMTG se estima que: la ciudad de Tuxtla Gutiérrez cuenta con 604,147 habitantes, Chiapa de Corzo con 112,075 habitantes y Suchiapa con 25,627 habitantes, San Fernando 41,793, Berriozábal con 64,632 habitantes. (INEGI 2020)

La extensión territorial de la ZMTG es de 2,454 km², cuenta con 9 accesos carreteros pavimentados en entrada y salida entre la capital del Estado Tuxtla Gutiérrez y los municipios de la ZMTG, como se observa en la figura 1.

Respecto a datos de (INEGI, 2020), en el Estado, en cinco años el parque vehicular aumento de 561,920 a 736,909 vehículos, lo que representa un aumento del 31%.

Por la magnitud de la ZMTG es necesario acotar y definir los puntos a estudiar, debido que cada vía de acceso tiene morfología diferente, para este trabajo se establecen 4 vías principales que conectan con las cabeceras municipales de los municipios que colindan con la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, y deberían formar parte oficial de la ZMTG, los cuales son: Chiapa de Corzo, Suchiapa, Berriozábal y San Fernando, debido a la morfología de la ZMTG, es aceptable acotar el estudio de caso en dos partes, una donde se estudie el lado poniente de la ciudad que incluye las salidas a Berriozábal y San Fernando. Y por otra parte la zona oriente que incluye las salidas a Chiapa de Corzo y Suchiapa. (Ballinas Et Al, 2020).

Las condiciones que experimentan los usuarios en el sistema de transporte del caso de estudio (Tuxtla Gutiérrez, Chiapas), está determinado por la heterogeneidad

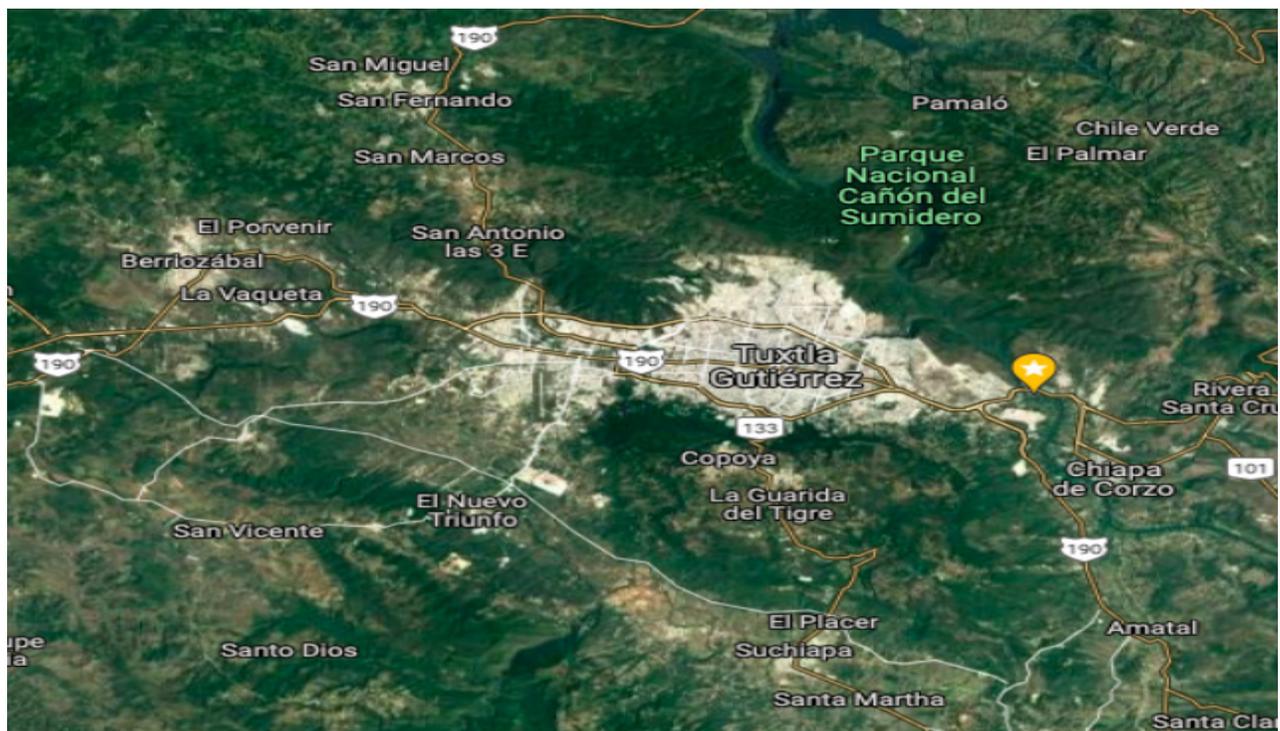


Figura 1. Zona Metropolitana Tuxtla Gutierrez.
(Google Maps, 2021)

del sistema, que es tan alta que, en general, no es posible concluir que estadísticamente los valores promedio de los niveles de servicio son aceptables. Sin embargo, se puede hablar de tendencias, en este caso la tendencia es que el sistema tiene una sobre oferta, que va de la mano con una baja velocidad de servicio. (Ballinas et al, 2019).

Otro elemento de (o importancia para acrecentar la problemática es la existencia de 85 rutas suburbanas, que en su mayoría realizan la operación similar a rutas urbanas, dichas rutas conforman la zona metropolitana de Tuxtla que conectan con municipios colindantes que mantienen una cercanía con Tuxtla Gutiérrez, como son: Chiapa de Corzo, Suchiapa, Berriozabal, San Fernando, Ocozocoautla y Osumacinta. (Ballinas et al, 2019).

La ciudad de Tuxtla Gutiérrez cuenta con tres vialidades principales en el sentido de Oriente a Poniente, la población hace uso de ellas para llegar a la mayoría de los destinos. (Sansebastián et al., 2018)

Por todo lo anterior, se establece la importancia de un estudio acotado de la ZMTG, es decir, realizar investigaciones en paralelo, que tengan el objetivo de estudiar en conjunto el sistema integral de transporte público, para ello en esta investigación se define realizar el análisis en la zona oriente de la ZMTG.

Cuando se habla de transporte público nos referimos al término aplicado al transporte colectivo de pasajeros en donde los usuarios tienen que adaptarse a los horarios y a las rutas que ofrezca el operador y dependen en mayor o menor medida de la intervención regulatoria del Gobierno, por lo que es importante que el sistema de transporte sea eficiente.

No obstante esta estructura se presenta también para las rutas suburbanas mismas que circulan al interior de la ciudad de Tuxtla e inclusive al mismo tiempo ubican sus bases en el mismo lugar que las urbanas, esto coadyuva al congestionamiento de la vialidad, aumento de los contaminantes en el aire producidos por fuente móviles debido a los kilómetros recorridos, además de generar una competencia entre rutas urbanas y suburbanas. Este tipo de estructura física en las rutas urbanas y suburbanas del área metropolitana de Tuxtla Gutiérrez es motivo para que se estudien sus condiciones operacionales principalmente porque afirman algunos autores, que en ciudades mayores a 300,000 hab. No es un modelo funcional, debido a que se incrementan las necesidades para viajar a otros sitios de la ciudad, que no necesariamente son el centro de actividad principal.

(Gobierno del Estado de Chiapas, 2018).

Respecto a las condiciones físicas de las vialidades existentes, se encontraron en un estado de condición óptimo, y el nivel de servicio en ambos accesos de la zona oriente de la ZMTG presentan un grado E, flujo inestable, velocidad de operación 80 km/h, con variaciones. (Gobierno del Estado de Chiapas, 2018)

Debido a la problemática presentada, el sistema de transporte presenta fallos que repercuten directamente al flujo vehicular de la ZMTG, que a su vez afecta a los tiempos de traslado de los usuarios.

La operación de los transportes es el elemento clave para determinar si un sistema es eficiente o lo contrario a ello. Tanto las rutas urbanas como suburbanas se encuentran operando con baja velocidad, lo que impacta los costos de operación. (Gobierno del Estado de Chiapas, 2018)

En base a lo anterior expuesto se define la necesidad de estudiar puntualmente las condiciones operacionales del sistema de transporte de la ZMTG, para ello, lo principal es conocer los flujos vehiculares que ingresan al sistema, para que se establezca un parámetro que permita definir la cantidad de vehículos de transporte público que inciden directamente en el tránsito de la ZMTG.

MÉTODOLÓGIA

En esta investigación se aborda la zona oriente de la ZMTG, la metodología se estructura en dos fases, en primera, la caracterización de variables de estudio y en la segunda, la recopilación de información y obtención de resultados.

1.- Caracterización de variables de estudio

La caracterización del transporte público de la zona oriente tomando en cuenta que el lado oriente de la ZMTG se divide en zona Norte-Oriente y Sur-Oriente, se hace énfasis que para cada zona son diferentes rutas a diferentes destinos. Los vehículos utilizados para el transporte público en la zona oriente de la ZMTG son: autobús, suvs (tipo urvan), sprinter y taxis (tipo sedán).

La región oriente de la ZMTG cuenta con 15 municipios que cuentan con ruta directa con destino la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, de donde 12 rutas transitan por la zona norte-oriente como se observa en la figura 2 y 5 rutas (2 son de colonias conurbadas de Tuxtla Gutiérrez) por la zona sur-oriente como se observa en la figura 3. De lo anterior destaca que un 70.5% de las rutas origen-

Tuxtla transita por la zona Norte- Oriente y el 29.5% por la zona sur-oriente.

Tabla 1. Caracterización de rutas en ZMTG con base a la región oriente

Origen de rutas de transporte publico de región oriente de ZMTG	
Norte-Oriente	Sur-Oriente
Acalá, Bóchil, Chiapa de Corzo, Comitán de Domínguez, Emiliano Zapata, Ixtapa, La concordia, San Cristóbal de las Casas, Sarabia, Simojovel, Soyaló, Yajalón	Copoya, El Jobo, Suchiapa, Villaflores, Villacorzo

Con el análisis del flujo vehicular se pueden medir las características y comportamientos del tránsito, requisitos fundamentales para definir el funcionamiento del sistema de transporte, el flujo vehicular(q) es la cantidad de vehículos transitan en un punto en específico por unidad de tiempo.

Puede determinarse mediante:

$$q = \frac{n \times 3600}{T} \text{ vehiculos/hora}$$

Donde: n= el número de vehículos que transitan por un punto en el camino en T segundos, q= el flujo horario equivalente.

2.- Recopilación de información y obtención de resultados.

La obtención de resultados se realizo de acuerdo al manual vigente de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Para conocer el del flujo de tránsito en los trabajos de monitoreo existe el método manual, el cual se utiliza para obtener atributos del flujo de tránsito a través de personal que realiza el conteo vehicular de forma visual. (Ballinas Et al, 2020)

El método manual de conteo de flujo de tránsito permite clasificar a los vehículos por: tamaño, tipo, número de ocupantes, carril de circulación, dirección de circulación, entre otras propiedades muy diversas. (SCT, 2016). Para la realización del método manual, se definen intervalos de horas picos durante el día dentro de la ZMTG, en la zona oriente se identificaron dos intervalos: Matutino 7:00 AM – 9:00 am y Vespertino 1:00 PM- 3:00 pm.

De acuerdo a la caracterización vehicular antes mencionada se identificaron dos puntos de acceso en la zona oriente de la ZMTG, el primero ubicado en Carretera internacional San Cristóbal de Las Casas - Tuxtla Gutiérrez 112, Satélite Loma Larga, 29045 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, y el segundo en: Entronque Carretera Villaflores – Libramiento Sur, Tuxtla Gutiérrez Chiapas como se observa en la figura 4.

Se realizaron los aforos en las horas pico elegidas en los cinco días laborales de la semana con una duración global de dos meses, con un inicio el día 5 de abril y culminación el día 4 de junio como se observa en la Figura 5.



Figura 2. Ruta de entrada zona Norte-Oriente. Obtenido de: <https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas>

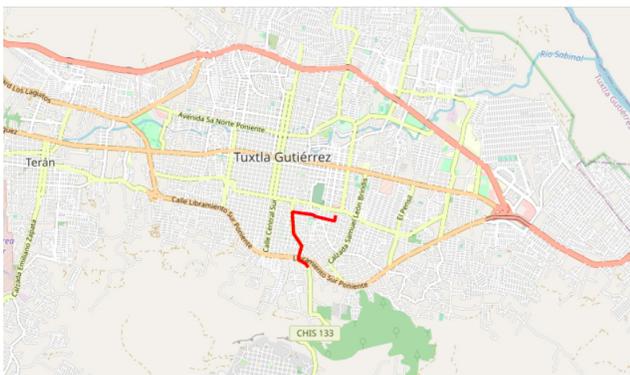


Figura 3. Ruta de entrada zona Sur-Oriente. Obtenido de: <https://smyt.chiapas.gob.mx/MapaRutas>



Figura 4. Puntos de conteo manual del flujo vehicular. (Elaboración propia con datos de Google maps).



Figura 5. Punto de aforo en horario pico matutino. Elaboración propia

RESULTADOS

En los datos oficiales disponibles de Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los datos de flujo vehicular son globales, es decir no hay una medición puntual de transporte público.

Por lo anterior el presente estudio se enfoca en la medición puntual de transporte público que transita por los puntos de aforo.

De acuerdo a los parámetros establecidos de estudio, y la caracterización de rutas que se presenta en tabla 1, los resultados obtenidos referentes al flujo vehicular promedio en cada punto se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Flujo vehicular en ZMTG región oriente.

Flujo vehicular en unidades por hora			
Carretera internacional San Cristóbal de Las Casas - Tuxtla Gutiérrez 112, Satélite Loma Larga, 29045 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas			
Autobus	Urvan	Sprinter	Taxi
3	145	18	98
Entronque Carretera Villaflores – Libramiento Sur, Tuxtla Gutiérrez Chiapas,			
URVAN		TAXI	
135		65	

De acuerdo a la metodología presentada para el cálculo, los datos presentan un alto flujo vehicular, con mas de 3,712 vehiculos por día en promedio, que son las unidades de transporte público que ingresan por la zona oriente de la ZMTG.

CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación presentan un alto flujo vehicular de transporte público en la zona oriente de la ZMTG, se observa un alto congestamiento en horas pico por los dos puntos de estudio, cabe resaltar que dicho flujo vehicular repercute directamente en el transito de la zona.

A partir de los enfoques de medición de flujo vehicular se verifica la importancia de que la cantidad de vehículos que ingresan a la ZMTG está ligada a una alta demanda por parte de los usuarios.

Cabe mencionar que se identifico que alrededor el 60% del transporte público finaliza su recorrido en la terminal conocida como “Los Ancianos” sobre la 9ª avenida sur oriente, que colinda con el primer cuadro de la ciudad, y el 80% de vehículos transitan por avenidas principales de la ciudad, lo que genera un mayor congestamiento ya que se suman con el flujo vehicular del transporte publico local. Lo que define una deficiencia en el sistema de transporte en la zona oriente de la ZMTG.

De acuerdo a los resultados obtenidos es conveniente definir puntos de terminales de corto recorrido que se ubiquen en las entradas de la ciudad de Tuxtla Gutierrez,

a fin de contener y distribuir el alto flujo vehicular que ingresa a la ciudad y congestiona las principales avenidas, sumado a que de manera paralela se debe gestionar un sistema de transporte publico local que garatice a los usuarios mejorar el nivel de servicio del sistema.

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez (2011). Periódico Oficial No.339. Publicaciones Municipales. Publicación No. 0079-C-2011.
- Ballinas, G. Suárez, R. Y Nazar, M. (2019). Medición de Índices de Calidad en el Funcionamiento de Transporte Público en Ciudades Intermedias.
- Ballinas G. Suárez R. Y Argüello T. (2020). Revisión de flujo en transporte público, región poniente de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2018). Diagnóstico de Movilidad Urbana. Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable en la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda
- Nicolas, G. y Lester, A. (2005). Ingeniería de Tránsito y Carreteras.
- Sansebastián H. y Silva R. (2018). Analisis de la capacidad vial acceso al centro comercial ámbar fashion mall, tuxtla Gutiérrez.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2016) Manual para Obtener los Volúmenes de Transito en Carreteras.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2009). Movilidad regional en Chiapas, información básica para la planeación del transporte.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2007). Análisis de los sistemas de transporte
- SEDESOL, CONAPO, INEGI. (2004). Delimitación de las Zonas metropolitanas en México. Ciudad de México.
- Silva, M. García, A. Y Hernando A. (2015). Crecimiento de la mancha urbana en la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, México).