



**Gael Federico López Ochoa**

**Lic. Fernando López**

**Seminario de tesis**

**Protocolo de investigación**

**Octavo Cuatrimestre**

## TEMA

### **"Movilidad fragmentada: Análisis de la problemática de transporte público y la necesidad de una terminal en Comitán de Domínguez"**

#### **Introducción**

A nivel mundial cada vez son más las personas que habitan las zonas urbanas, que impactará en la densidad, la infraestructura y el desarrollado urbano. Los gobiernos y la población tienen como reto que la convivencia sea en un ambiente saludable y sostenible. Lograr lo anterior, requiere la ampliación de la infraestructura y la movilidad para contar con el acceso a los diversos servicios a distancias cortas. La ciudad de Comitán de Domínguez, como referente regional continuará creciendo y deberá consolidar su desarrollo económico. Es necesario mejorar su imagen urbana para satisfacción de propios y visitantes; asegurar los servicios públicos con mayor eficiencia y cobertura, deberá promoverse el transporte, así como los servicios de salud y educativos con cobertura y calidad; y sobre todo atender la demanda de vivienda digna, así como las áreas verdes en la ciudad, entre otros componentes, para el bienestar de la población. La situación actual de la ciudad requiere la atención para la rehabilitación o sustitución de la infraestructura básica en los asentamientos humanos creados desde hace muchos años. De la misma manera, la creación de los nuevos demanda la construcción de nueva infraestructura para contar con los servicios básicos y la pavimentación de calles y avenidas que permitan el acceso del transporte público y privado, así como los demás servicios públicos de recolección de basura, alumbrado público, entre otros. Las localidades rurales requieren de su atención con la dotación de infraestructura para disminuir su rezago social, la problemática para la administración es el gran número de localidades con pocos habitantes, así como su gran dispersión.

## **Diagnóstico**

El deterioro permanente de calles y avenidas producto del tiempo de vida de los concretos hidráulico o asfáltico, la introducción o fugas de agua potable y residuales, las lluvias y el tránsito de camiones pesados, necesitan ser atendidos de manera constante para disminuir los desperfectos y accidentes automovilísticos. La Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG 2019), Chiapas, menciona que el 12.3% de la población de 18 años y más que refirió, en relación con las calles y avenidas de su ciudad, se encuentran en buen estado, es decir libres de baches, coladeras hundidas o abiertas, el 8.1% que se realizan labores de reparación inmediata ante la existencia de baches o coladeras abiertas. El nivel de satisfacción de calles y avenidas es del 21.0%.

La población de las comunidades rurales demanda sean atendidas en el revestimiento o pavimentación de sus caminos, que los comuniquen hacia las carreteras primarias o secundarias, así como a la ciudad de manera segura y con menos tiempo de traslado.

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, describe que los servicios públicos son un conjunto de actividades técnicas especializadas que presta por mandato constitucional el municipio. No dependen del interés de cada administración municipal, es una obligación que nuestra carta magna señala que debe ser proporcionada por el municipio, con independencia en los cambios de régimen, el servicio municipal debe tener una continuidad manteniendo o incrementando la calidad de su prestación.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los problemas que causan la baja popularidad del transporte público es el descrito en la Figura 1, el cual indica que los operadores - para maximizar la utilidad - necesitan que los

espacios disponibles para los usuarios sean ocupados en su totalidad o incluso con sobrecupo; Esto ocasiona que el usuario llegue a percibir un mal servicio induciendo un efecto negativo. Al tener un mal servicio, la operación de los autobuses se tornará poco competitiva - comparado con la comodidad y el tiempo de traslado del automóvil - provocando que el usuario prefiera hacer uso del automóvil. En consecuencia, menos personas utilizarán el autobús y, de esta manera, los autobuses no obtendrán el pasaje necesario para que el servicio sea rentable por lo que buscarán la forma de que su traslado en la ruta sea redituable mediante el sobrecupo de las personas, logrando así un círculo vicioso.

**Figura 1.**



## Los algoritmos en el transporte

Los diferentes algoritmos empleados en otros países demuestran, en sus casos de estudios correspondientes, que son capaces de determinar una mejor utilización del espacio. Fan y Machemehl (2006) desarrollaron un algoritmo que ayuda al diseño de ruta óptima fundamentada en la demanda del tránsito variable y a su vez un rediseño de la ruta existente. De la misma manera Baaj y Mahmassani (1995) determinaron una configuración que consistía en un conjunto de rutas de tránsito asociando frecuencias. Pattnaik *et al* (1998) nos indica que a los algoritmos se les debe asignar restricciones las cuales serán: los horarios de los autobuses, frecuencias, estimación de la demanda, la función objetivo, el comportamiento de pasajeros, técnicas de solución y el tiempo de cálculo.

Comitán de Domínguez, una ciudad en constante crecimiento en el estado de Chiapas enfrenta desafíos significativos en su sistema de transporte público. La falta de una terminal de corto recorrido estructurada y eficiente ha generado una serie de problemas que afectan la movilidad urbana, la economía local y la calidad de vida de sus habitantes.

En primer lugar, la ausencia de una terminal centralizada provoca una fragmentación del servicio de transporte público. Las diferentes rutas y modalidades operan de manera dispersa, sin una coordinación adecuada. Esto se traduce en tiempos de espera prolongados, traslados ineficientes y una falta de claridad en la información para los usuarios. Los pasajeros se ven obligados a abordar y descender en paradas improvisadas, lo que genera congestión vehicular y dificulta el flujo del tráfico.

En segundo lugar, esta falta de organización impacta negativamente en la seguridad y comodidad de los usuarios. La ausencia de instalaciones adecuadas, como salas de espera, baños

y andenes designados, expone a los pasajeros a condiciones climáticas adversas y a riesgos de accidentes. Además, la falta de regulación y control en el transporte público puede propiciar la operación de vehículos en mal estado y la presencia de conductores informales, lo que compromete la seguridad de los usuarios.

En tercer lugar, la falta de una terminal de autobuses limita el desarrollo económico local. El transporte público ineficiente dificulta el acceso a empleos, servicios y centros de comercio, lo que afecta la productividad y la competitividad de la ciudad. Asimismo, la falta de una infraestructura adecuada puede disuadir a turistas y visitantes, lo que repercute en la actividad turística y en la generación de ingresos para la región.

En cuarto lugar, la problemática del transporte público en Comitán también tiene un impacto social y ambiental. La congestión vehicular y la ineficiencia del sistema contribuyen a la contaminación del aire y al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la falta de acceso a un transporte público adecuado puede generar exclusión social y limitar las oportunidades de desarrollo para los sectores más vulnerables de la población.

Ante este panorama, surge la necesidad de analizar a fondo la problemática del transporte público en Comitán de Domínguez y evaluar la viabilidad y los beneficios de la construcción de una terminal de corto recorrido. Esta investigación busca identificar los principales desafíos que enfrenta el sistema de transporte actual, así como las oportunidades y estrategias para mejorar la movilidad urbana y promover un desarrollo sostenible e inclusivo en la ciudad.

Claro, aquí tienes una hipótesis y una variable relacionada con el problema del transporte público en Comitán de Domínguez:

## HIPOTESIS

- "La falta de una planificación eficiente de rutas y horarios en el sistema de transporte público de Comitán de Domínguez contribuye significativamente a la insatisfacción de los usuarios y al aumento del uso de vehículos particulares."

### **Variable relacionada:**

- **Variable dependiente:**
- Nivel de satisfacción de los usuarios del transporte público.
  - Esta variable se puede medir a través de encuestas que evalúen aspectos como:
    - Tiempos de espera.
    - Comodidad de las unidades.
    - Accesibilidad a diferentes zonas de la ciudad.
    - Cumplimiento de horarios.
- **Variable independiente:**
- Planificación de rutas y horarios del transporte público.
  - Esta variable se puede analizar evaluando:
    - La cobertura geográfica de las rutas.
    - La frecuencia de paso de las unidades.
    - La existencia de horarios definidos y su cumplimiento.

- La coordinación entre las diferentes rutas.

### **Consideraciones adicionales:**

- Es importante considerar que el problema del transporte público es multifactorial, y otras variables como el estado de las vialidades, el crecimiento urbano y la disponibilidad de recursos económicos también influyen.
- Para obtener información más precisa sobre el transporte público en Comitán de Domínguez, recomiendo consultar fuentes oficiales como:
  - La Secretaría de Movilidad y Transporte del Estado de Chiapas.
  - El Ayuntamiento de Comitán de Domínguez.
  - Información de la prensa local.

### **Objetivos**

- **Objetivo general:**
  - Mejorar la eficiencia y la calidad del sistema de transporte público en Comitán de Domínguez, con el fin de aumentar la satisfacción de los usuarios y promover una movilidad urbana sostenible.
- **Objetivos específicos:**
  - Evaluar la situación actual del sistema de transporte público, identificando las principales deficiencias y necesidades de los usuarios.
  - Diseñar y proponer un plan de mejora de rutas y horarios, basado en un análisis de la demanda y las características de la ciudad.



- Analizar la viabilidad de implementar nuevas tecnologías y herramientas para optimizar la gestión del transporte público, como sistemas de información al usuario y plataformas de pago electrónico.
- Promover la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con el transporte público, a través de la realización de encuestas, foros y talleres.
- Evaluar el impacto de la implementación de las mejoras propuestas, a través del seguimiento de indicadores de calidad y satisfacción del usuario.

### **JUSTIFICACION**

- El transporte público es un servicio esencial para la movilidad de los ciudadanos, especialmente para aquellos que no disponen de vehículos particulares.
- Un sistema de transporte público deficiente puede generar diversos problemas, como:
  - Congestión vehicular.
  - Contaminación ambiental.
  - Desigualdad social.
  - Pérdida de productividad.
- En Comitán de Domínguez, se ha observado que el sistema de transporte público presenta diversas deficiencias, como:
  - Rutas y horarios inadecuados.

- Unidades en mal estado.
- Falta de información al usuario.
- Insatisfacción generalizada de los usuarios.
- La mejora del transporte público en Comitán de Domínguez tendría múltiples beneficios, como:
  - Reducción de la congestión vehicular y la contaminación ambiental.
  - Mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
  - Promoción de la inclusión social.
  - Impulso al desarrollo económico.
- Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo un estudio exhaustivo y proponer soluciones concretas para mejorar el sistema de transporte público en Comitán de Domínguez.

### **Consideraciones adicionales**

- Es importante que el estudio y las propuestas se realicen de manera integral, considerando las necesidades de todos los sectores de la población, incluyendo a personas con discapacidad y adultos mayores.
- Es fundamental garantizar la participación de los usuarios y otros actores relevantes en el proceso de toma de decisiones.

- La implementación de las mejoras propuestas debe ser gradual y sostenible, con un seguimiento constante de los resultados.

## **DISEÑO METODOLOGICO**

### 1. Evaluar la situación actual del sistema de transporte público

Para entender las deficiencias del sistema, comenzaremos recopilando datos de fuentes oficiales como la Secretaría de Movilidad de Chiapas y el Ayuntamiento de Comitán. Estos documentos nos darán una base sobre accidentes, frecuencias de rutas y estado de las vialidades. Complementaremos esta información con encuestas a usuarios, diseñadas en plataformas como Google Forms, para medir su satisfacción en aspectos como tiempos de espera, comodidad y seguridad. Paralelamente, usaremos herramientas de mapeo como para visualizar las rutas actuales y detectar puntos críticos de congestión. Finalmente, realizaremos inspecciones físicas en colaboración con ingenieros civiles para evaluar el estado de las unidades y la infraestructura vial.

### 2. Diseñar un plan de mejora de rutas y horarios

Basándonos en los datos recopilados, utilizaremos algoritmos de optimización para rediseñar rutas que respondan a la demanda real. Herramientas que nos permitan simular escenarios y ajustar frecuencias de autobuses. Organizaremos talleres participativos con operadores de transporte y autoridades locales, usando plataformas colaborativas como Miro, para validar las propuestas y asegurar que sean prácticas. Además, integraremos los horarios

ajustados en una app o plataforma digital accesible para los usuarios, garantizando transparencia y claridad.

### 3. Analizar la viabilidad de nuevas tecnologías

Exploraremos tecnologías como sistemas de pago electrónico (tarjetas inteligentes o apps como Moovit) y dispositivos GPS para monitorear autobuses en tiempo real. Realizaremos un análisis costo-beneficio con herramientas como Excel, comparando la inversión inicial con los ahorros a largo plazo en mantenimiento y eficiencia. También investigaremos casos de éxito en ciudades similares, utilizando plataformas de benchmarking como UITP, para adaptar soluciones probadas. Finalmente, coordinaremos reuniones con proveedores tecnológicos para evaluar opciones viables y escalables.

### 4. Promover la participación ciudadana

La voz de los ciudadanos es clave. Organizaremos foros presenciales y virtuales (vía Zoom o Google Meet) para recoger opiniones y prioridades de la comunidad. Difundiremos encuestas digitales a través de WhatsApp y redes sociales, usando herramientas como SurveyMonkey, para llegar a un público más amplio, incluyendo adultos mayores y personas con discapacidad. Además, trabajaremos con universidades locales y ONGs para crear campañas de sensibilización, asegurando que las propuestas reflejen las necesidades reales de todos los sectores.

## 5. Evaluar el impacto de las mejoras

Tras implementar los cambios, monitorearemos resultados mediante indicadores clave: reducción de tiempos de espera, aumento de usuarios y disminución de quejas. Usaremos plataformas interactivas que muestren datos en tiempo real. También instalaremos sensores de calidad del aire en zonas críticas para medir el impacto ambiental. Finalmente, realizaremos encuestas de seguimiento para comparar la satisfacción antes y después, ajustando estrategias según la retroalimentación recibida.

## BIBLIOGRAFIA

- ASF. (2020). *Informe de Auditoría*. Auditoría Superior de la Federación.  
[https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2020c/Documentos/Auditorias/2020\\_0613\\_a.pdf](https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2020c/Documentos/Auditorias/2020_0613_a.pdf)
- Gobierno de México. (2024). *Pueblos Mágicos de Chiapas: Comitán*.  
<https://www.chiapas.gob.mx/pueblos-magicos/comitan/>
- Infobae. (2024). *Así opera el transporte público en Chiapas ante la inseguridad desatada*.  
<https://www.infobae.com/mexico/2024/04/16/asi-opera-el-transporte-publico-en-chiapas-ante-la-inseguridad-desatada-por-el-narco-en-la-frontera/>
- Secretaría de Economía. (2024). *Datos sobre seguridad pública en Comitán*.  
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/comitan-de-dominguez?redirect=true#seguridad-publica>
- Secretaría de Movilidad y Transporte de Chiapas. (2024). *Sistema de transporte en Comitán de Domínguez*. <https://smyt.chiapas.gob.mx/>
- Transparencia Comitán. (2024). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Comitán de Domínguez*.  
[https://transparencia.comitan.gob.mx/ART89/IV/DESARROLLO\\_URBANO/PLAN\\_MUNICIPAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_URBANO\\_COMITAN\\_DE\\_DOMINGUEZ.pdf](https://transparencia.comitan.gob.mx/ART89/IV/DESARROLLO_URBANO/PLAN_MUNICIPAL_DE_DESARROLLO_URBANO_COMITAN_DE_DOMINGUEZ.pdf)
- Transparencia Comitán. (2024). *IMPLAN - Planeación*.  
<https://transparencia.comitan.gob.mx/ART85/IV/PLANEACION/IMPLAN.pdf>