



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Arquitectura

SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO 2016-2017

TESIS

Análisis de la congestión vehicular en las vialidades del borde del Rio Grande



Caso de análisis:
Cruce con las calles
Guillermo Prieto a
Paseo de las
Jacarandas,
Morelia,
Michoacán.

Que para obtener el Título de:

ARQUITECTO

P. Arq. Gustavo Omar Martínez Villalobos

Mesa sinodal

Asesor: M. Arq. Valdemar Zaavedra Melgoza

Sinodal: M. Arq. André Aguilar Aguilar

Sinodal: M. Arq. Leticia Selene León Alvarado

Morelia, Michoacán, Julio de
2017.



AGRADECIDIMIENTOS

Agradezco y dedico primeramente a dos personas muy especiales que contribuyeron enormemente para que realizara esta meta en mi vida ya que con sus consejos, su sabiduría, su amor y a que siempre creyeron en mí se los agradezco enormemente con todo mi corazón mi abuelita Q.E.P.D. Esperanza Arciga Arciga y mi tío Q.E.P.D. Rigoberto Villalobos Arciga.

A mi esposa, por su apoyo, amor, comprensión y paciencia durante todo el proceso, a mi madre por darme todas las herramientas para cumplir mis metas y en general a toda mi familia que fueron parte inspiradora y fortaleza para lograr esta meta en mi vida.

A mis profesores del Seminario Interdisciplinario de Titulación de la Facultad de Arquitectura, por su sabiduría y paciencia GRACIAS.



ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura	Título	Pág.	Fuente
1	Mapa y fotografías de la problemática del congestionamiento vial entre las calles de las colonias: Prados verdes, Ampliación del Porvenir, Industrial y Granjas del Maestro.	9	Elaboración propia, febrero, 2017, con base en imagen de Google Earth, 2017.
2	Delimitación geográfica de la zona de estudio en las vialidades del borde del río grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas dividida en tres cruces 1 prados verdes/porvenir, 2 prados verdes/industrial y 3 granjas del maestro/industrial.	12	G.O.M.V., diciembre 2016, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
3	Mapa con fotografías que muestran el radio de influencia de la zona de estudio.	16	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
4	Mapa que muestra la ubicación del equipamiento y servicios públicos de la ciudad de Morelia.	17	ITESM, diciembre del 2012, Teoría Urbana, véase en: https://es.slideshare.net/arqnibal/morelia-antes-hoy-y-maana . Febrero, 2017.
5	Mapa que muestra los tres puentes que comunican la zona.	17	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
6	Mapa que muestra las vías del tren en color rojo y la zona de estudio afectada.	18	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
7	Mapa e imagen de la delimitación del tianguis.	18	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
8	Mapa e imágenes de las rutas de transporte público que circulan por la zona de estudio.	19	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
9	Mapa de las rutas de mayor aforo vehicular de la zona de estudio.	19	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
10	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial.	20	Elaboración propia, febrero, 2017.
11	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial.	20	Elaboración propia, febrero, 2017.
12	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: colonia Industrial hacia la Granjas del Maestro.	20	Elaboración propia, febrero, 2017.
13	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Granjas del Maestro hacia la colonia Industrial.	20	Elaboración propia, febrero, 2017.
14	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados Verdes hacia la colonia el Porvenir.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.



15	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: El Porvenir hacia la colonia Prados Verdes.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.
16	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.
17	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.
18	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: colonia Industrial hacia la Granjas del Maestro en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.
19	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Granjas del Maestro hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	21	Elaboración propia, febrero, 2017.
20	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: El Porvenir hacia la colonia el Prados Verdes en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
21	Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados Verdes hacia la colonia el Porvenir en hora pico de 7:30pm a 8:30pm.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
22	Problemática del congestionamiento vial que se produce en la avenida rio grande en dirección hacia av. Morelos norte.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
23	Problemática del congestionamiento vial de Morelos norte hacia la colonia tres puentes.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
24	Problemática del tren en la interacción de las colonias: Prados Verdes hacia la colonia Industrial.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
25	Problemática del tren en la interacción de las colonias: Prados Verdes hacia la colonia Ampliación del Porvenir.	22	Elaboración propia, febrero, 2017.
26	Problemática del tren en la interacción de las colonias: Industrial hacia la colonia Granjas del Maestro.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
27	Problemática del tren en la interacción de las colonias: Ampliación del Porvenir hacia la colonia Prados Verdes.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
28	Problemática del tianguis de los lunes instalado sobre la calle paseo del eucalipto en el bordo del rio.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
29	Problemática del tianguis donde se observa el caos vial que se ocasiona.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
30	Problemática del tianguis.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
31	Problemática del tianguis.	23	Elaboración propia, febrero, 2017.
32	Problemática causada por el transporte público ruta guinda.	24	Elaboración propia, febrero, 2017.



33	Problemática causada por el transporte público ruta rosa.	24	Elaboración propia, febrero, 2017.
34	Problemática causada por el transporte público ruta alberca.	24	Elaboración propia, febrero, 2017.
35	Problemática causada por el transporte público ruta crema.	24	Elaboración propia, febrero, 2017.
36	Mapa e ilustraciones que muestran los tipos de conflictos de acuerdo a su problemática.	25	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.
37	Niveles de Servicio en condiciones de circulación continúa.	27	Caceres, noviembre, 2015, Niveles de Servicio - Ingeniería de Tránsito y Desarrollo Vial, véase en: https://es.scribd.com/doc/245680087/Niveles-de-Servicio-Ingenieria-de-Transito-y-Desarrollo-Vial
38	Mapa de la zona de estudio1 con el levantamiento de aforo vehicular.	28	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
39	Mapa de la zona de estudio 2 con el levantamiento de aforo vehicular.	29	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
40	Mapa de la zona de estudio 3 con el levantamiento de aforo vehicular.	30	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.
41	Mapa de cambio de vialidades de la ciudad de Quintana Roo, México.	33	Macronews noticias Cancún agosto 2016.
42	Fotografía de la modernización del transporte público de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México.	34	Milenio Diario S.A. de C.V. 2017.
43	Mapa y fotografías actuales del proyecto no estacionarse en centro histórico de Morelia, Michoacán, México.	35	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.
44	Mapa de propuesta del cambio de direcciones de las vialidades.	37	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.
45	Mapa de propuesta de No Estacionarse en la Av. Guadalupe Victoria.	38	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.
46	Mapa que muestra la ubicación del equipamiento y servicios públicos de Morelia.	38	ITESM, diciembre del 2012, Teoría Urbana, véase en: https://es.slideshare.net/arqnibal/morelia-antes-hoy-y-maana . Febrero, 2017.
47	Mapa de propuesta de No Estacionarse en la Av. Guadalupe Victoria.	39	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.
48	Mapa de la ubicación de empresas privadas de la zona de estudio.	39	G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.



ÍNDICE

CONTENIDO

	Pág.
Índice de Imágenes-----	2
Resumen-----	6
Abstract-----	6
I. INTRODUCCIÓN	7
I.I. Contexto -----	8
I.II. Planteamiento del Problema -----	9
I.III. Justificación -----	10
I.IV. Delimitación del Tema -----	11
I.V. Objetivos -----	13
I.VI. Metodología -----	13
I.VII. Estructura -----	14
CAPÍTULO 1. Análisis	15
1.1. Análisis de la movilidad vial local y su radio de influencia-----	16
1.2. Análisis fotográfico de la zona de estudio-----	20
1.3. Niveles de servicio-----	26
CAPÍTULO 2. Casos Análogos	32
2.1. Cambio de circulación en la ciudad de Quintana Roo, México-----	33
2.2. Guadalajara, Jalisco, proyecto Ordenamiento del Transporte Público-----	34
2.3. Morelia, Michoacán, proyecto No estacionarse en el Centro Histórico.-----	35
CAPÍTULO 3. Parámetros Generales	36
3.1. Propuestas de solución-----	37
CONCLUSIÓN -----	40
Bibliografía -----	41



RESUMEN

El documento es un Análisis de la congestión vehicular en las vialidades del borde del Rio Grande, Caso de análisis: Cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas, Morelia, Michoacán, mediante la aplicación del método de análisis, que se elaboró con base a los procesos educativos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la observación de campo, el cual consta de una estructura que se desglosa en aspectos metodológicos los cuales son: antecedentes, casos análogos y propuestas generales.

En este análisis se evidencian y se proponen soluciones en cuestión de la movilidad vial de la zona de estudio.

ABSTRACT

The document is an Analysis of the vehicular congestion in the roads of the rim of the Rio Grande, Case of analysis: Crossing with Guillermo Prieto streets to Paseo de las Jacarandas, Morelia, Michoacán, through the application of the analysis method, which was elaborated with Base to the educational processes of the Faculty of Architecture of the Michoacan University of San Nicolás de Hidalgo and field observation, which consists of a structure that is broken down into methodological aspects which are: antecedents, analogous cases and general proposals.

This analysis demonstrates and proposes solutions on the issue of road mobility in the study area.

PALABRAS CLAVE: NIVELES DE SERVICIO, MOVILIDAD VIAL, CAMBIO DE CIRCULACIÓN, PROYECTO NO ESTACIONARSE, RADIO DE INFLUENCIA.



I.-INTRODUCCIÓN



I.I.- Contexto

Por movilidad se entiende al conjunto de desplazamientos, de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico. Cuando se habla de movilidad urbana se refiere a la totalidad de desplazamientos que se realizan en la ciudad.

Estos desplazamientos son realizados en diferentes medios o sistemas de transporte: coche, transporte público, moto, bicicleta, pero también andando. Y todos con un claro objetivo: el de salvar la distancia que nos separa de los lugares donde satisfacer nuestros deseos o necesidades. Es decir, facilitar la accesibilidad a determinados lugares.¹

La movilidad se ha convertido en uno de los asuntos prioritarios a atender y resolver en las agendas gubernamentales, las estrategias que se han llevado a cabo hasta el momento, en la mayoría de los casos, no han logrado crear las condiciones de bienestar y prosperidad para la población en las áreas urbanas.

Por lo tanto, la presente tesis pretende analizar, revisar y diagnosticar medidas de solución o mitigación en el cual se resuelva la problemática que presenta la ciudad de Morelia, Michoacán, en cuestión de movilidad vehicular y sus principales causantes, primordialmente la problemática que presenta la Congestión Vehicular en las vialidades del borde del río grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas, ya que estas interacciones son vías alternas muy concurridas que comunican principalmente a la zona norte con la zona centro, además de que como habitante de la zona es del conocimiento público la problemática constante, que se ha ido agravando en los últimos años.

¹:Marqués de Leganés (2007) Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>, consultado el 2 de diciembre de 2016.

I.II- Planteamiento del problema

En el periodo comprendido entre el año 2000 al 2017 hemos sido testigos del incremento del congestionamiento vehicular en la ciudad de Morelia, Michoacán. Esto debido al dramático incremento demográfico en los últimos 20 años del 0.36 por ciento anual y también a una urbanización acelerada y descontrolada², teniendo como consecuencias una sobresaturación vehicular de calles y avenidas, ya que estas no fueron diseñadas para el número existente de automóviles que circulan sobre estas.

En Morelia existen varios puntos de conflicto vehicular, pero se abarco primordialmente la problemática que presenta la Congestión Vehicular en las vialidades del borde del Rio Grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas, ya que estas interacciones son vías alternas muy concurridas, que comunican principalmente a la zona norte con la zona Centro de la ciudad, además de que como habitante de la zona es una problemática constante, que se ha ido agravando en los últimos años (ver figura 1).



Figura 1. Mapa y fotografías de la problemática del congestionamiento vial entre las calles de las colonias: Prados verdes, Ampliación del Porvenir, Industrial y Granjas del Maestro.

Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017, con base en imagen de Google Earth, 2017.

²Carlos S/A (2012) Crecimiento Demográfico de Morelia, disponible en: <http://demografiamoreliamich.blogspot.mx/>, consultado el 9 de diciembre de 2016.



I.III.- Justificación

- En Morelia en promedio, existe una motorización de 303 vehículos por cada mil habitantes y por lo tanto los índices más altos de contaminación en la calidad del aire, sobre todo en la zona centro de la ciudad, además de contar con el 52% de accidentes viales de todo el estado³, por lo tanto es necesario analizar y proponer nuevas medidas de solución que ayuden a disminuir estas condicionantes en la zona de estudio.
- Además de que cuenta con un rezago de 20 años en el desarrollo del transporte público, según datos del Instituto Municipal de Desarrollo Urbano,⁴ derivado de esto es que los cruces de las colonias: Prados Verdes, Industrial, El Porvenir y Granjas del Maestro, se muestran severamente afectadas ya que por estas circulan 11 rutas del transporte público que contribuyen a la saturación vial de la zona y con esta investigación se propone nuevas medidas y propuestas que contribuyan a la problemática existente.
- El ferrocarril en Morelia pasa por un recorrido de aproximadamente 21.1 kilómetros a través de la ciudad, en el que cruza poco más de 35 colonias desde el suroeste hasta el noreste de la capital michoacana. Durante este recorrido el convoy de vagones se llega a extender hasta el 2.5 kilómetros de longitud, y a su paso por los cruces con las principales vialidades provoca filas de vehículos de hasta 600 metros de largo.
Entre las colonias más pobladas que cruza o rodea están las de la Ex Tenencia Morelos, Mariano Michelena y sus alrededores, Vivero Indeco, Expropiación Petrolera Indeco, Lomas del Valle, Agustín Arriaga Rivera, Tres Puentes, Jacarandas, Las Margaritas, El Porvenir, Industrial y Obrera⁵, por lo que estas serán beneficiadas con la presente investigación.

El análisis de la congestión vehicular en las vialidades del borde del Rio Grande, caso de análisis: cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas de Morelia, Michoacán, pretende el mejoramiento de la circulación vehicular, beneficiando a este sector de la ciudad y a su población, mediante un análisis y propuestas que incentiven a la mejor toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes, así como el fortalecimiento para atender la problemática que se ha generado por esta problemática.

³SEMARNAT (2010) Estudio de Emisiones y Actividad Vehicular en Morelia, Michoacán, véase en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195207/2010_CGCSA_RSD_Morelia.pdf, consultado el 29 de noviembre de 2016.

⁴Castro, 2015, Transporte público en Morelia: 20 años de atraso, véase en: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-248220>, consultado el 13 de enero de 2017.

⁵Castro, 2015 véase en: Cambio de Michoacán, en la dirección: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-267035>, consultado el 13 de enero de 2017.



I.IV.- Delimitación del tema

Semántica:

Para la mejor comprensión del tema se han identificado algunos conceptos que son necesarios explicar.

Movilidad Urbana: Nos referimos a la totalidad de desplazamientos que se realizan en la ciudad, estos desplazamientos son realizados en diferentes medios o sistemas de transporte: coche, transporte público, moto, bicicleta, pero también andando. Y todos con un claro objetivo: el de salvar la distancia que nos separa de los lugares donde satisfacer nuestros deseos o necesidades. Es decir, facilitar la accesibilidad a determinados lugares.⁶

Congestionamiento Vehicular: Cuando en una calle, una avenida o una carretera (ruta) hay una cantidad excesiva de vehículos, se produce una congestión ya que se imposibilita la circulación. Así surge la congestión, también conocida como atasco o embotellamiento.⁷

Urbanización: es la acción y efecto de urbanizar y el núcleo residencial urbanizado. El término suele utilizarse para nombrar al conjunto de construcciones levantadas en un antiguo medio rural. A la hora de desarrollar la urbanización de un terreno, éste suele dividirse en varias entidades (polígonos, manzanas, parcelas, etc.) a fin de construir las viviendas y la infraestructura necesaria. Una urbanización requiere de electricidad, agua potable, recolección de residuos y transporte, entre otros servicios básicos para sus habitantes.⁸

Capacidad Vial:

Se define como la capacidad de una infraestructura de transporte al flujo máximo horario al que se puede razonablemente esperar que los vehículo atravesase un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un periodo de tiempo dado, bajo condiciones prevalecientes de la vía, del control y del tránsito

Aforo Vehicular:

El aforo es una muestra de los volúmenes para el aforo vehicular es el conteo de vehículos, el periodo en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto, sección de un camino o a una intersección.

Espacial:

Se abordó la problemática de la Movilidad Urbana de la Ciudad de Morelia, Michoacán, específicamente el Congestionamiento Vehicular en los cruces del caso de las colonias: Prados Verdes, Industrial, El Porvenir y Granjas del Maestro. (Ver figura 2)

⁶Marqués de Leganés (2007) Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>, consultado el 13 de enero de 2017.

⁷Pérez Porto (2016) definición de congestionamiento vehicular, véase en: <http://definicion.de/congestion/>, consultado el 13 de enero de 2017.

⁸Pérez Porto y Gardey (2013) definición de urbanización, véase en: <http://definicion.de/urbanizacion/>, consultado el 13 de enero de 2017.

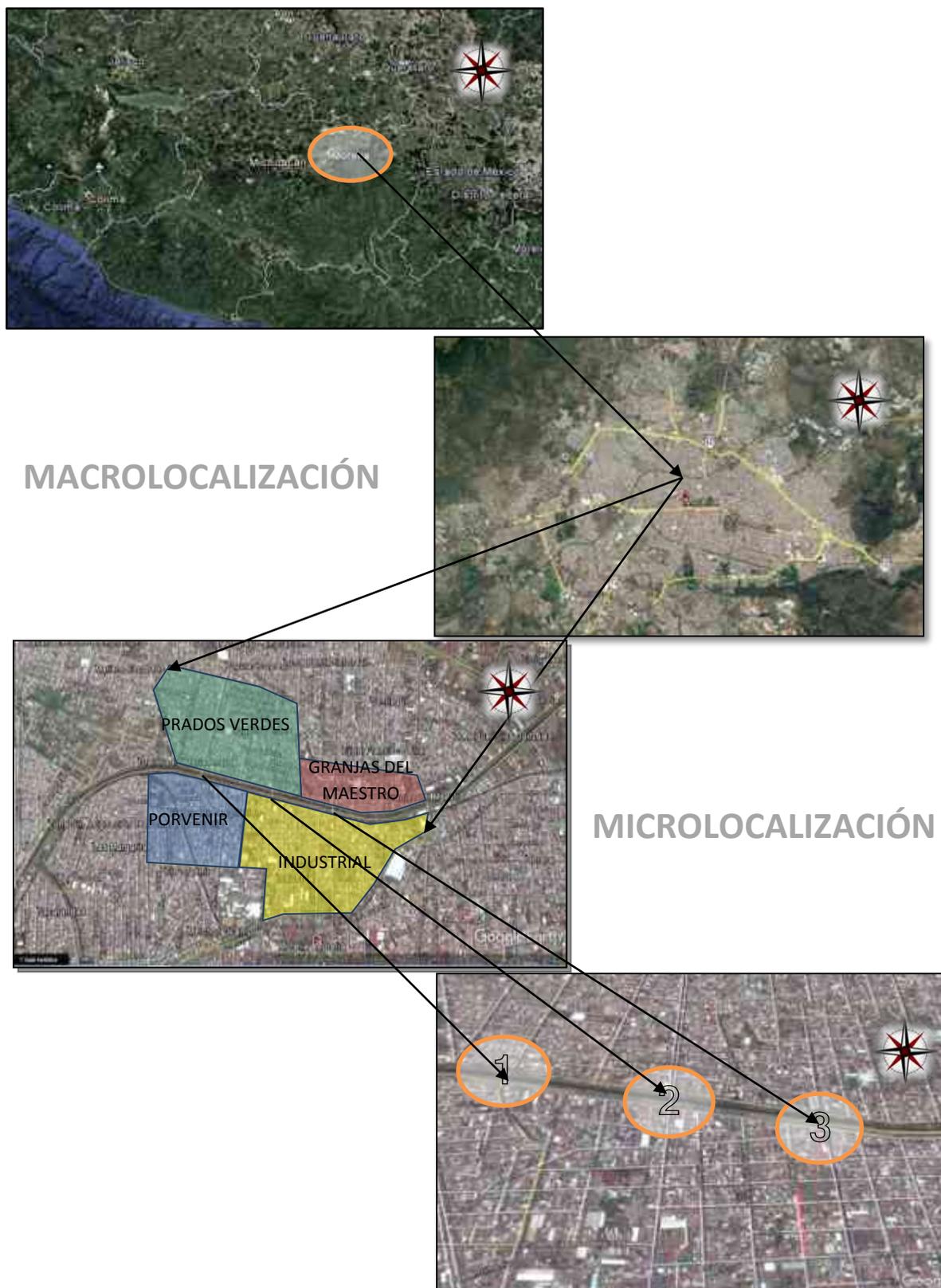


Figura 2: Delimitación geográfica de la zona de estudio en las vialidades del borde del Rio Grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas dividida en tres cruces 1 prados verdes/porvenir, 2 prados verdes/industrial y 3 granjas del maestro/industrial.

Fuente: G.O.M.V., diciembre 2016, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.



Temporal:

La investigación abordó la problemática actual detectada en las vialidades del borde del río grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas del presente año 2017.

I.V.-Objetivos

I.V.I.- Objetivo general

Contribuir con el mejoramiento de la movilidad vial, en el caso específico de la dinámica vehicular de la estructura vial en el borde del Río Grande cruce con las calles Guillermo Prieto a Paseo de las Jacarandas, mediante un análisis que dé como resultado un diagnóstico y pronóstico de la situación y pueda servir para futuras investigaciones y propuestas de la zona.

I.V.II.- Objetivos específicos

- Analizar la movilidad urbana de Morelia, específicamente la que acontece en la zona de estudio ya mencionada.
- Revisar casos con problemáticas similares y las propuestas que se han planteado para plantear aciertos y desaciertos.
- Diagnosticar y pronosticar la zona de estudio.

I.VI.- Metodología

Para este punto se implementara una metodología que primeramente abordara un análisis de la zona y su radio de estudio, en lo referente a la movilidad urbana, mediante investigaciones referentes a los antecedentes de los distintos desplazamientos, conexiones, formas de transportarse, entre otras, llevando consecuentemente el análisis fotográfico de la zona de estudio mediante el cual se exponga por medio de imágenes la problemática existente en cuanto a la congestión vehicular, subsecuentemente se realizara un estudio de niveles de servicio que nos servirá para analizar la capacidad vial de la zona y su calidad de flujo vehicular, todo lo anterior dentro del capítulo 1, para el capítulo 2 se revisaran e investigaran 3 casos con problemáticas similares y las propuestas de solución que se implementaron y para el capítulo 3 se hará un diagnóstico referente a la problemática y se propondrán algunas propuestas de solución (ver tabla 1).



OBJETIVO	CAPITULO	METODOLOGÍA
Analizar la zona de estudio, en lo referente a movilidad urbana.	Capítulo 1.- Antecedentes	<ul style="list-style-type: none">• Investigaciones.• Análisis Fotográfico.• Niveles de Servicio.
Revisar casos de éxito.	Capítulo 2.- Casos Análogos	<ul style="list-style-type: none">• Revisar 3 casos con problemáticas similares y las propuestas que se han planteado a nivel nacional.
Diagnosticar la zona de estudio.	Capítulo 3.- Propuestas generales.	<ul style="list-style-type: none">• Propuestas de soluciones

Tabla 1. Metodología a implementar.

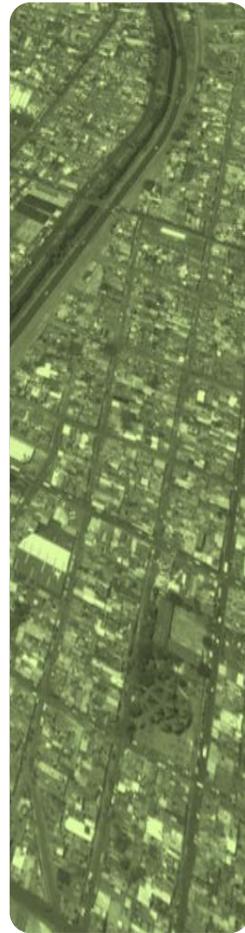
I.VII.- Estructura

La estructura del documento de tesis, está conformada por tres capítulos:

Capítulo I.- se presenta un análisis de investigación acerca de la movilidad vial local, su radio de influencia, así como un análisis fotográfico de la zona de estudio y sus causantes finalizando con el estudio de los niveles de servicio.

Capítulo II.- para este apartado se realiza un análisis de 3 casos análogos nacionales, con problemáticas similares o iguales, así como sus posibles soluciones y propuestas que contribuyan con la investigación.

Capítulo III.- se elaboran las propuestas de solución mediante el análisis de la información recopilada del capítulo II, concluyendo con una conclusión de las causas y efectos que con lleva el no atender la situación actual de la problemática actual.



CAPÍTULO 1

1 Análisis

Para este punto primeramente se abordara un análisis de la zona y su radio de estudio, en lo referente a la movilidad urbana, mediante investigaciones referentes a los antecedentes de los distintos desplazamientos, conexiones, formas de transportarse, entre otras, llevando consecuentemente el análisis fotográfico de la zona de estudio mediante el cual se exponga por medio de imágenes la problemática existente en cuanto a la congestión vehicular, subsecuentemente se realizara un estudio de niveles de servicio que nos servirá para analizar la capacidad vial de la zona y su calidad de flujo vehicular.

1.1.- Análisis de la movilidad vial local y su radio de influencia

En este apartado de acuerdo al análisis de la zona se pudo constatar el radio de influencia de la zona afectada, que es de 2 kms que abarca de norte a sur por las colonias Loma Bonita hasta la colonia Melchor Ocampo y de oeste a este por las colonias Tres Puentes hasta avenida Morelos Norte, (ver figura 3) esto debido a que la zona afectada es una alternativa para los automovilistas que se dirigen tanto a la zona centro como a la zona norte de la ciudad ya que estas zonas albergan gran parte del equipamiento y servicios públicos de la misma (Ver figura 4).

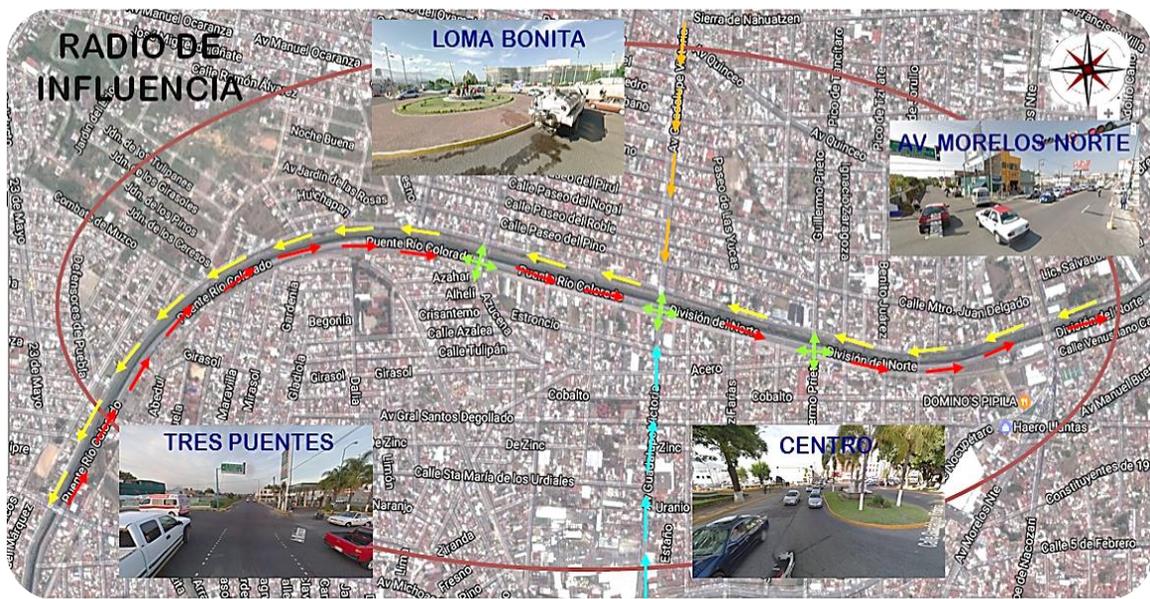


Figura 3: Mapa con fotografías que muestran el radio de influencia de la zona de estudio de 2 kms.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

En la siguiente imagen referente al mapeo de equipamiento y servicios públicos, se observa como estos se concentran mayormente en el primer cuadro de la ciudad, teniendo como consecuencias que las vías para dirigirse hacia estos puntos se vean severamente afectadas y saturadas.



Figura 4: Mapa que muestra la ubicación del equipamiento y servicios públicos de la ciudad de Morelia.
Fuente: ITESM, diciembre del 2012, Teoría Urbana, vease en: <https://es.slideshare.net/arqñibal/morelia-antes-hoy-y-maana> . Febrero, 2017.

Otra de las causas principales que afectan la movilidad vial de la zona es que esta se encuentra dividida por el Rio Grande de Morelia, por lo que esta se encuentra comunicada por medio de 3 puentes, (ver figura 5) los cuales comunican a las colonias: Prados Verdes, Industrial, El Porvenir y Granjas del Maestro, reduciendo las opciones de comunicación entre las mismas.



Figura 5: Mapa que muestra los tres puentes que comunican la zona.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

Aunado a las afectaciones anteriores se destaca que la zona de estudio también se encuentra dividida por las vías del tren, causando gran caos cuando este se encuentra en circulación, que de acuerdo al análisis realizado⁹ este cruza 6 veces por día por la zona de estudio (ver figura 6).



Figura 6: Mapa que muestra las vías del tren en color rojo y la zona de estudio afectada.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

También se pudo observar que de acuerdo al análisis de la zona, que el tianguis es una más de las afectaciones de la zona ya que este se coloca todos los lunes sobre el bordo del Rio Grande específicamente en la calle Eucalipto, abarcando de la Av. Guadalupe Victoria hasta Paseo de las Jacarandas (ver figura 7).



Figura 7: Mapa e imagen de la delimitación del tianguis.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

⁹G.O.M.V., marzo 2017

Se puede observar en esta figura que el transporte público es un factor muy importante que contribuye al congestionamiento vehicular de la zona de estudio ya que por esta circulan 9 rutas las cuales son: rosa 1, rosa 2, rosa 2b, guinda, alberca, crema 1, crema 2, azul b y gris rio (ver figura 8).



Figura 8: Mapa e imágenes de las rutas de transporte público que circulan por la zona de estudio.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

De acuerdo al análisis realizado¹⁰ se muestran las vías de mayor aforo vehicular, en el cual como resultado se pudo determinar que en la zona de estudio es donde se triplican los tiempos de recorrido de 10 mts a 30 mts específicamente en las horas pico, que son de 7:30 am a 8:30 am, 2:30 pm a 3:30 pm y 7:30 pm a 8:30 pm (ver figura 9).



Figura 9: Mapa de las rutas de mayor aforo vehicular de la zona de estudio.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

¹⁰G.O.M.V., marzo 2017

En conclusión de se pudo constatar que la zona de estudio tiene varias vialidades alternas para los habitantes que se dirigen tanto a la zona centro como a la zona norte de la ciudad lo que congestiona dichas vialidades y provoca que el tiempo de traslados de un punto a otro se incremente severamente, por lo que es necesario implementar nuevas estrategias y proyectos para mitigar el problema, mediante la realización de documentos como el presente.

1.2.- Análisis fotográfico de la zona de estudio

Para este apartado se muestra la evidencia fotográfica de la problemática vial existente específicamente el congestionamiento vehicular en los cruces del caso de las colonias: Prados Verdes, Industrial, El Porvenir y Granjas del Maestro y las distintas causas que la provocan.

Conflicto vial en horas pico



Figura 10. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 11. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 12. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: colonia Industrial hacia la Granjas del Maestro.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 13. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Granjas del Maestro hacia la colonia Industrial.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 14. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados Verdes hacia la colonia el Porvenir.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 15. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: El Porvenir hacia la colonia Prados Verdes.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 16. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 17. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados verdes hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.

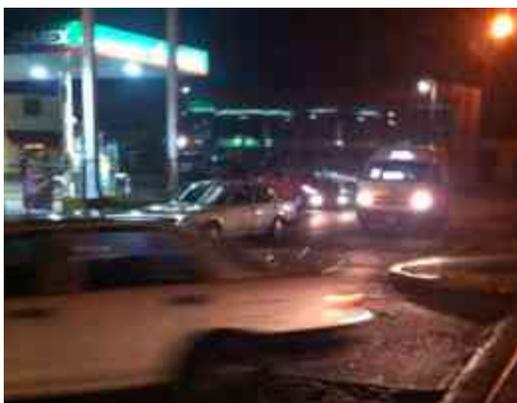


Figura 18. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: colonia Industrial hacia la Granjas del Maestro en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 19. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Granjas del Maestro hacia la colonia Industrial en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 20. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: El Porvenir hacia la colonia el Prados Verdes en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 21. Problemática del congestionamiento vial entre las colonias: Prados Verdes hacia la colonia el Porvenir en hora pico de 7:30 pm a 8:30 pm.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 22. Problemática del congestionamiento vial que se produce en la avenida río grande en dirección hacia av. Morelos norte.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 23. Problemática del congestionamiento vial de Morelos norte hacia la colonia tres puentes.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.

Conflicto causado por el tren



Figura 24. Problemática del tren en la interacción de las colonias: Prados Verdes hacia la colonia Industrial.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 25. Problemática del tren en la interacción de las colonias: Prados Verdes hacia la colonia Ampliación del Porvenir.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017



Figura 26. Problemática del tren en la interacción de las colonias: Industrial hacia la colonia Granjas del Maestro.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 27. Problemática del tren en la interacción de las colonias: Ampliación del Porvenir hacia la colonia Prados Verdes.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017

Conflicto causado por el tianguis



Figura 28. Problemática del tianguis de los lunes instalado sobre la calle paseo del eucalipto en el bordo del río.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 29. Problemática del tianguis donde se observa el caos vial que se ocasiona.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 30. Problemática del tianguis.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 31. Problemática del tianguis.
Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.

Conflicto causado por el transporte publico



Figura 32. Problemática causada por el transporte público ruta guinda.

Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 33. Problemática causada por el transporte público ruta rosa.

Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 34. Problemática causada por el transporte público ruta alberca.

Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.



Figura 35. Problemática causada por el transporte público ruta crema.

Fuente: Elaboración propia, febrero, 2017.

Como se pudo observar de acuerdo al análisis fotográfico es evidente que la zona de estudio presenta una problemática vial severa de acuerdo a los varios factores y conflictos que presenta la zona (ver tabla 2).

TIPO DE CONFLICTO	CRUCE 1 PRADOS VERDES/PORVENIR	CRUCE 2 PREADOS VERDES/INDUSTRIAL	CRUCE 3 GRANJAS DEL MAESTRO/INDUSTRIAL
HORAS PICO			
PASO DEL TREN			
TIANGUIS			
TRANSPORTE PÚBLICO			

Tabla 2: La tabla muestra los tipos de conflictos con diferente color, arrojando que el cruce número 2 es el de mayor afectación (ver imagen 36).



Figura 36: Mapa e ilustraciones que muestran los tipos de conflictos de acuerdo a su problemática.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.

SIMBOLOGÍA DE LOS TIPOS DE CONFLICTO

Horas pico  Paso del tren  Tianguis  Transporte público 



1.3.- Niveles de servicio

Para este punto se realizó un análisis sobre los niveles de servicio de las vialidades de influencia de la zona de conflicto, que nos servirá para analizar la capacidad vial de la zona y su calidad de flujo vehicular.

Niveles de Servicio

Capacidad vial es el número máximo de vehículos que en sistema vial puede soportar mientras se mantiene una determinada calidad de servicio, en donde se introduce el concepto de nivel de servicio.

Para la medición de la calidad de flujo vehicular el nivel de servicio es la medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un determinado flujo vehicular, y de su percepción de los conductores. Dichas condiciones establecen en términos de factores tales como velocidad y tiempos de recorrido, la libertad de maniobras la comodidad, la convivencia y la seguridad vial.¹¹

Para el análisis de los niveles de servicio en el sitio de estudio, se consideraron los siguientes niveles para su aplicación a las vialidades que interactúan en el proyecto a analizar.

Nivel de servicio A capacidad vial de 0-20% se caracteriza por circulación vehicular a flujo libre; los usuarios, desde su perspectiva individual, tienen un gran margen de libertad para seleccionar sus velocidades deseadas (dentro de lo permitido) y maniobrar dentro del tránsito. Como resultado, el nivel de calidad y convivencia proporcionado por la circulación es excelente.

Nivel de servicio B capacidad vial de 21-40% se mantiene dentro del rango de flujo libre aunque, comienzan a observar a otros vehículos integrantes de la circulación; en cuanto a la velocidad de selección deseada, continua viable observando una leve disminución en la libertad de maniobra; el nivel de comodidad disminuye al grado de que la presencia de otros vehículos empiezan a intervenir en el comportamiento individual de cada uno.

Nivel de servicio C capacidad vial de 41-60% se presenta con rango de flujo estable en tanto que la selección de velocidad se ve perturbada por la presencia de otros vehículos y la libertad de maniobra se manifiesta de forma restringida, por lo que, los niveles de comodidad y convivencia desciendan notablemente.

Nivel de servicio D capacidad vial de 61-80% se presenta con una circulación de elevada densidad vehicular, aunque estable; en tanto la velocidad como la libertad de maniobra se muestran seriamente restringidas mientras que el usuario entra en un nivel de comodidad y de convivencia relativamente bajo; los efectos de pequeños incrementos en el flujo generan problemas de funcionamiento, inclusive con la presencia de pequeñas colas.

¹¹Saabedra, noviembre, 2017, Niveles de Servicio.

Nivel de servicio E capacidad vial de 81-100% el funcionamiento ha llegado al límite de su capacidad o muy cerca de este; la velocidad de todos disminuye a niveles bajos, muy uniforme; en tanto, la libertad de maniobra para circular notablemente difícil la cual se consigue, forzando a los vehículos a ceder el paso; los niveles de comodidad y convivencia son bajos en demasía, resultando elevada la frustración de los usuarios. La circulación es muy inestable por causa de los aumentos de flujo y/o ligeras perturbaciones de tránsito lo que producen colapsos.



Figura 37: Niveles de Servicio en condiciones de circulación continua.

Fuente: Caceres, noviembre, 2015, Niveles de Servicio - Ingeniería de Tránsito y Desarrollo Vial, vease en: <https://es.scribd.com/doc/245680087/Niveles-de-Servicio-Ingenieria-de-Transito-y-Desarrollo-Vial>

Levantamiento de aforo vehicular del punto de intersección 1			
Fecha lunes 13 de marzo de 2017		Hora 7:30 am 8:30 am VHP	
Calle de origen	Número de vehículos	Calles de destino	Número de vehículos
Paseo de las Jacarandas	540	Azucena	335
		Paseo del Eucalipto	110
		Rio Colorado	95
Azucena	360	Paseo de las Jacarandas	147
		Rio Colorado	81
		Paseo del Eucalipto	132
Rio Colorado	480	Azucena	130
		Paseo de las Jacarandas	146
		Paseo del Eucalipto	37
		Rio Colorado	167
Paseo del Eucalipto	540	Azucena	210
		Paseo de las Jacarandas	89
		Rio Colorado	70
		Paseo del Eucalipto	171



Figura 38: Mapa de la zona de estudio1 con el levantamiento de aforo vehicular.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

N°	Vialidad	Niveles de servicio				
		A 0-20%	B 21-40%	C 41-60%	D 61-80%	E 81-100%
1	Paseo de las Jacarandas					
2	Azucena					
3	Rio Colorado					
4	Paseo del Eucalipto					

Tabla 3: Resultado del levantamiento por vialidades y porcentaje de nivel de servicio.

Levantamiento de aforo vehicular del punto de intersección 2			
Fecha lunes 13 de marzo de 2017		Hora 7:30 a 8:30am VHP	
Calle de origen	Número de vehículos	Calles de destino	Número de vehículos
Guadalupe Victoria-Prados Verdes	660	Guadalupe Victoria-Industrial	411
		Paseo del Eucalipto	114
		Rio Colorado	135
Guadalupe Victoria-Industrial	480	Guadalupe Victoria-Prados Verdes	303
		Puente Rio Colorado	95
		Paseo del Eucalipto	82
Rio Colorado	480	Guadalupe Victoria-Industrial	115
		Guadalupe Victoria-Prados Verdes	124
		Paseo del Eucalipto	98
		Rio Colorado	143
Paseo del Eucalipto	540	Guadalupe Victoria-Prados Verdes	165
		Guadalupe Victoria-Industrial	148
		Rio Colorado	86
		Paseo del Eucalipto	151



Figura 39: Mapa de la zona de estudio 2 con el levantamiento de aforo vehicular.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

N°	Vialidad	Niveles de servicio				
		A 0-20%	B 21-40%	C 41-60%	D 61-80%	E 81-100%
1	Guadalupe Victoria-Prados Verdes					
2	Guadalupe Victoria-Col. Industrial					
3	Rio Colorado					
4	Paseo del Eucalipto					

Tabla 4: Resultado del levantamiento por vialidades y porcentaje de nivel de servicio.

Horario vinculado a la hora pico			
Levantamiento de aforo vehicular del punto de intersección 3			
Fecha lunes 13 de marzo de 2017		Hora 7:30 am 8:30 am VHP	
Calle de origen	Número de vehículos	Calles de destino	Número de vehículos
Guillermo Prieto-Granjas del Maestro	540	Guillermo Prieto-Col. Industrial	331
		Paseo del Eucalipto	94
		Río Colorado	115
Guillermo Prieto-Col. Industrial	537	Guillermo Prieto-Granjas del Maestro	325
		Río Colorado	85
		Paseo del Eucalipto	127
Paseo del Eucalipto	540	Guillermo Prieto-Col. Industrial	314
		Guillermo Prieto-Granjas del Maestro	53
		Río Colorado	61
		Paseo del Eucalipto	112
Río Colorado	480	Guillermo Prieto-Col. Industrial	135
		Guillermo Prieto-Granjas del Maestro	115
		Paseo del Eucalipto	49
		Río Colorado	181



Figura 40: Mapa de la zona de estudio 3 con el levantamiento de aforo vehicular.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Febrero, 2017.

N°	Vialidad	Niveles de servicio				
		A 0-20%	B 21-40%	C 41-60%	D 61-80%	E 81-100%
1	Guillermo Prieto-Granjas del Maestro					
2	Guillermo Prieto-Col. Industrial					
3	Río Colorado					
4	Paseo del Eucalipto					

Tabla 5: Resultado del levantamiento por vialidades y porcentaje de nivel de servicio.



Como resultado del análisis del Nivel de Servicio que presento la zona de estudio se pudo observar que las vialidades presentaron distintas condicionantes, resaltando que las calles más afectadas son: Guadalupe Victoria, Guillermo Prieto y Paseo de las Jacarandas ya que su funcionamiento ha llegado al límite de su capacidad o muy cerca de este; la velocidad de todos disminuye a niveles bajos, muy uniforme; en tanto, la libertad de maniobra para circular es notablemente difícil la cual se consigue, forzando a los vehículos a ceder el paso; los niveles de comodidad y convivencia son bajos en demasía, resultando elevada la frustración de los usuarios. La circulación es muy inestable por causa de los aumentos de flujo y/o ligeras perturbaciones de tránsito lo que producen colapsos y caos viales.



CAPÍTULO 2

2.1.- Casos análogos

En este capítulo se revisaron dos casos nacionales y uno local con problemáticas similares con el objetivo de analizar las propuestas hechas para mitigar las problemáticas surgidas por la congestión vehicular.

2.1. Cambio de circulación en la ciudad de Quintana Roo, México

En la ciudad de Cancún Quintana Roo, para mitigar el caos vial de la zona “El Crucero” de la ciudad se implementó el proyecto Cambio de Circulaciones de 2 calles y 2 supermanzanas, el proyecto consistió en el reordenamiento de la prolongación de la avenida Tulum, del tramo que va de la Avenida José López Portillo hasta la avenida Francisco I. Madero se convierta de un solo sentido, de sur a norte.

La calle 19, conocida como Torcasita, en la Supermanzana 66 se volvió de un solo sentido de norte a sur en el tramo que comprende de la avenida Miguel Hidalgo hasta la José López Portillo, al igual que la calle 13 (lateral al parque La Reheyada) de la supermanzana 75.¹²

Cabe señalar que este tipo de proyectos aparte de ser muy eficientes tienen un costo muy bajo para los Ayuntamientos por lo que se vuelve una solución muy eficaz y viable.



Figura 41: Mapa de cambio de vialidades de la zona El Crucero de la ciudad de Quintana Roo, México.
Fuente: Macrononews noticias Cancún agosto 2016

¹²La Verdad 2016, véase en: <http://macronews.mx/estado/benito-juarez/entra-en-vigor-en-q-roo-el-cambio-de-circulacion-en-las-vialidades/>, consulta el 28 de febrero de 2017.

2.2. Guadalajara, Jalisco, proyecto Ordenamiento del Transporte Público

Con la finalidad de dar orden y mejorar el servicio del transporte público en Guadalajara Jalisco se planteo una modernización del transporte público y un reordenamiento de sus rutas.

El Subsistema de Transporte Colectivo del AMG (Área Metropolitana de Guadalajara) fue integrado por dieciocho rutas troncales que atendieron una demanda de 2 millones 500 mil viajes que representaron cerca del 47% de los desplazamientos totales del transporte público, este proyecto comprendió los estudios de factibilidad, demanda, dimensionamiento e infraestructura básica, así como la integración de rutas troncales del transporte público.

También se realizaron las modificaciones necesarias en cuanto a diseño de flota, frecuencias, características de las unidades, características operativas acordes a las necesidades del usuario.

Beneficios:

- Un transporte más ordenado y seguro, con altas especificaciones y estándares de calidad.
- Mejor cobertura de transporte de acuerdo a la demanda, garantizando que no haya exceso o ausencia de rutas.
- Se terminara la competencia por el pasaje y con ello se disminuirán los accidentes de tránsito.
- Unidades más cómodas, modernas y adecuadas para las diferentes necesidades.
- Reducción de tiempos de traslado de punto a punto.¹³

Cabe señalar que este tipo de proyectos contribuyen al mejoramiento de las ciudades con problemáticas de conflictos viales, ya que es una alternativa para que los usuarios opten por el transporte público y no por los autos propios.



Figura 42: Fotografía de la modernización del transporte público de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México.
Fuente: Milenio Diario S.A. de C.V. 2017.

¹³Milenio Diario S.A. de C.V. 2017, vease en: http://m.milenio.com/region/Inicia-ordenamiento-transporte-publico_0_842915730.html, consultado el 15 de marzo de 2017.

2.3. Morelia, Michoacán, proyecto No estacionarse en el Centro Histórico

Este proyecto impulsado por el Gobierno Municipal de la ciudad de Morelia, Michoacán, consiste en prohibir estacionarse en al menos 15 calles del centro histórico, con la finalidad de agilizar el flujo vehicular del primer cuadro de la misma, las calles que se vetaron para poderse estacionar son: Corregidora, Abasolo, Ortega y Montañez, Vasco de Quiroga, Valentín Gómez Farías, Belisario Domínguez, Galeana, Santiago Tapia, Benito Juárez, Guillermo Prieto, Virrey de Mendoza, Morelos Norte y Sur, Vicente SantaMaría y Lázaro Cárdenas (zona centro).¹⁴

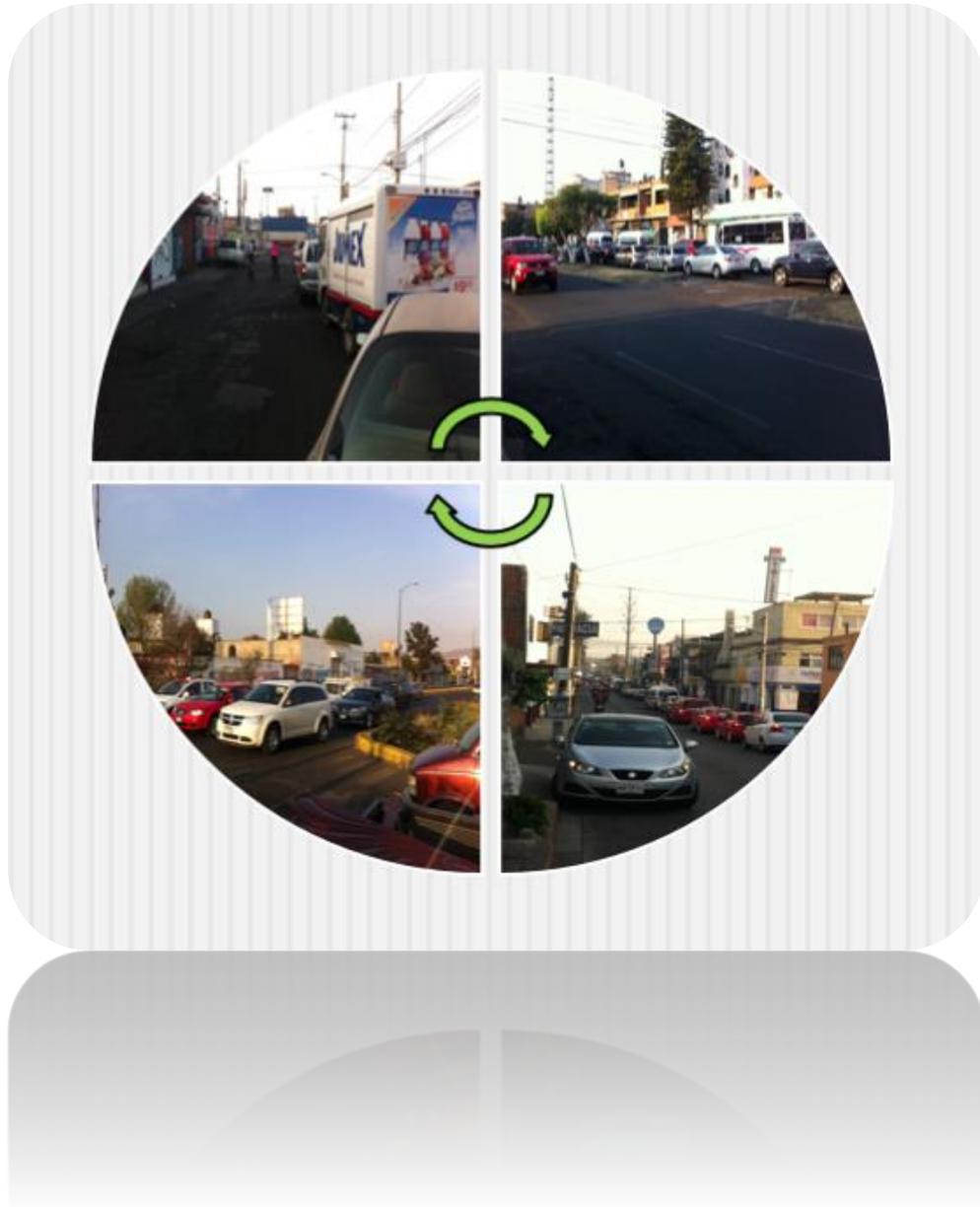
El objetivo principal de este proyecto es principalmente facilitar la circulación vial de la zona centro de la ciudad.



Figura 43: Mapa y fotografías del proyecto no estacionarse en centro histórico de Morelia, Michoacán, México.

Fuente: Elaboración propia con imágenes de la Voz de Michoacán.

¹⁴Molina 2016, Prohíben estacionarse en 15 calles del Centro Histórico, véase en: <http://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/prohiben-estacionarse-en-15-calles-del-centro-historico/>, consultado el 3 de marzo de 2017.



CAPÍTULO 3

Parámetros Generales

Para este punto se propusieron las siguientes propuestas que aporten soluciones del congestionamiento vial de la zona de estudio:

1. Cambio de circulación vial
2. Programa No estacionarse
3. Descentralización del equipamiento urbano gubernamental
4. Establecer horarios de maniobras.
5. Reordenamiento del tianguis.

3.1. Propuestas de solución

1. Cambio de circulación vial

Se propone que el sentido de las calles cambie, con el fin de dar mayor fluidez vehicular y ayuden al mitigar el congestionamiento vial existente.

Se propone que:

- La calle Av. Guadalupe Victoria del tramo Río Grande a la calle Uranio que actualmente es de doble sentido cambie a uno solo. Esto implica que los vehículos que van de Av. Nocupetaro hacia la colonia Prados Verdes ahora circulen por la calle Uranio para después tomar Guillermo Prieto
- La calle Guillermo Prieto del tramo del Río Grande a la calle Nocupetaro que actualmente es de doble sentido cambie a uno solo. Esto implica que los vehículos que se dirijan del bordo del Río Grande hacia Av. Nocupetaro ahora circulen por Guadalupe Victoria (ver imagen 43).



Figura 44: Mapa de propuesta del cambio de direcciones de las vialidades.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.

2. Programa No estacionarse

Para esta propuesta se propone el no estacionarse en el tramo del bordo del Rio Grande hasta la interacción de Av. Nocupetaro en toda la Av. Guadalupe Victoria ya que esta es de acuerdo al análisis la que presenta mayor conflicto vial, con el propósito de dar mayor fluidez al flujo vehicular de esta importante avenida, proponiendo para contrarrestar la nula existencia de espacios para estacionarse que en locales comerciales solo se permita un máximo de 15 mts de estacionamiento para después retirarse (ver figura 44).



Figura 45: Mapa de propuesta de No Estacionarse en la Av. Guadalupe Victoria.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.

3. Descentralización del equipamiento urbano gubernamental

A raíz de que el equipamiento urbano gubernamental en su mayoría se encuentra en el primer cuadro de la ciudad, esto crea un conflicto vial severo por lo que se propone la realización de una Ciudad Gobierno fuera del primer cuadro, con el propósito de descentralizar la zona centro de Morelia y dar mayor fluidez y confort a los habitantes.



Figura 46: Mapa que muestra la ubicación del equipamiento y servicios públicos de Morelia.

Fuente: ITESM, diciembre del 2012, Teoría Urbana, vease en: <https://es.slideshare.net/arqnibal/morelia-antes-hoy-y-maana> . Febrero, 2017.

4. Reordenamiento del tianguis

Se propone que el tianguis que se instala todos los lunes sobre la calle Eucalipto sobre el bordo del Rio Grande desde Av. Guadalupe hasta Paseo de las Jacarandas sea reubicado hacia la calle Paseo del Pino de la colonia Prados Verdes (ver figura 46) ya que con esta medida se daría mayor fluidez a la zona de estudio.



Figura 47: Mapa de propuesta de No Estacionarse en la Av. Guadalupe Victoria.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.

5. Establecer horarios de maniobras

Se propone que las empresas privadas que se encuentran en la zona de estudio coordinen sus maniobras en horarios de horas no pico 7:30 am a 8:30 am, 2:30 pm a 3:30 pm y 7:30 pm a 8:30 pm y de no ser así que el gobierno implemente multas severas ya que estas son una de las causantes más severas al conflicto vial no solo de la zona de estudio sino de toda la ciudad.



Figura 48: Mapa de la ubicación de empresas privadas de la zona de estudio.
Fuente: G.O.M.V., marzo 2017, con base en imágenes de Google Earth. Abril, 2017.

1 Conti Papelerías S.A. de C.V., **2** Kansas City Southern, S.A. de C.V., **3** Aak, Quimic S.A. de C.V., **4** Grupo de Oro S.A. de C.V., **5** Harinera Michoacana, S.A. De C.V., **6** CFE, sucursal Guadalupe Victoria y **7** Aurrera S.A. de C.V.



CONCLUSIÓN

En el periodo comprendido entre el año 2000 al 2017 hemos sido testigos del incremento del congestionamiento vehicular en la ciudad de Morelia, Michoacán. Esto debido al dramático incremento demográfico en los últimos 20 años y a una urbanización acelerada y descontrolada, teniendo como consecuencias una sobresaturación vehicular de calles y avenidas, ya que estas no fueron diseñadas para el número existente de automóviles que circulan sobre estas.

La estructura del método de análisis realizado permitió encontrar las condicionantes viales actuales, permitiendo observar y analizar las situaciones de conflicto que están latentes en la zona de estudio como lo son: horas pico, paso del tren, el tianguis y el transporte público.

La presente tesis cumplió con el objetivo general, pues ya que mediante el análisis dio como resultado un diagnóstico y pronóstico de la situación actual, pudiendo servir a futuras investigaciones.

La educación vial, llevada a cabo en forma permanente desde la niñez, contribuye a minorar la congestión, enseñando a evitar la conducción indisciplinada o la falta de respeto hacia los demás, sean peatones o vehículos. A su vez, los peatones también deben ser orientados a observar las reglas de circulación y cruzar las calles solo en los lugares y momentos habilitados para ello.

Es necesario atender la situación que se vive en la zona de estudio y en la ciudad, ya que de no ser así la problemática se puede ir agravando cada vez más. Es indispensable que el Gobierno Municipal de Morelia, Michoacán, tome las medidas necesarias que contribuyan a mitigar la problemática.



BIBLIOGRAFÍA

¹ Marqués de Leganés (2007) Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>

Carlos S/A (2012) Crecimiento Demográfico de Morelia, disponible en: <http://demografiamoreliamich.blogspot.mx/>.

SEMARNAT (2010) Estudio de Emisiones y Actividad Vehicular en Morelia, Michoacán, véase en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195207/2010_CGCSA_RSD_Morelia.pdf.

IMDUM, octubre, 2015

Castro, 2015 véase en: Cambio de Michoacán, en la dirección <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-267035>

Marqués de Leganés (2007) Ecologistas en Acción, disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>

Pérez Porto (2016) Definición.de, véase en: <http://definicion.de/congestion/>

Pérez Porto y Gardey (2013) Definición.de, véase en: <http://definicion.de/urbanizacion/>

Saabedra 2017, Niveles de Servicio.

La Verdad 2016, véase en: <http://macronews.mx/estado/author/admin/>

Milenio Diario S.A. de C.V. 2017, vease en: http://m.milenio.com/region/Inicia-ordenamiento-transporte-publico_0_842915730.html

Molina 2016, véase en: <http://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/prohiben-estacionarse-en-15-calles-del-centro-historico/>

A. Estevan y A. Sanz, 1996: Hacia la reconversión ecológica del transporte. La Catarata, Madrid.

López, Gerardo Sixtos.
<http://www.rafaellopezrangel.com/Reflexiones%20sobre%20la%20arquitectura%20y%20el%20urbanismo%20latinoamericanos/Design/archivos%20texto/La%20Primera%20Modernidad%20en%20Morelia.doc>. *La Primera Modernidad en Morelia*. [En línea] [Citado el: 10 de MARZO de 2017.]

ONU-Hábitat. 2014-2015. REPORTE NACIONAL DE MOVILIDAD URBANA EN MÉXICO 2014-2015. [En línea] 2014-2015. [Citado el: 21 de enero de 2017.] <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>.