



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Ingeniería para el Desarrollo Municipal

**ORDENAMIENTO VIAL DEL CASCO URBANO DE LA CABECERA
MUNICIPAL DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA**

Ingeniero Edwin Antonio Alvarado Carío
Asesorado por el Arquitecto Luis Estuardo Ovando Lavagnino

Guatemala, noviembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ORDENAMIENTO VIAL DEL CASCO URBANO DE LA CABECERA
MUNICIPAL DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDWIN ANTONIO ALVARADO CARÍO

ASESORADO POR EL ARQUITECTO LUIS ESTUARDO OVANDO
LAVAGNINO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
**MAESTRO EN ARTES EN INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO
MUNICIPAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Ing. Lesbia Magalí Herrera López

JURADO EVALUADOR QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN DE DEFENSA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
COORDINADOR	MSc. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
EXAMINADOR	MSc. Ing. Angel Roberto Sic García
EXAMINADOR	MSc. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
SECRETARIA	Ing. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ORDENAMIENTO VIAL DEL CASCO URBANO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha abril de 2016.

Edwin Antonio Alvarado Carío

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Quien me concede sabiduría para alcanzar mis logros profesionales.
- Mis padres** Manuel Antonio Alvarado Méndez, DEP, por enseñarme el don de buen padre y Marta Inocencia Carío Pacheco, por sus oraciones.
- Mi esposa** Miriam Azucena Portillo Sandoval, que con su amor fortalece mi esfuerzo y dedicación.
- Mis hijos** Laura María, María Raquel y Antonio José, a quienes amo con todo mi corazón.
- Mis hermanos** Por sus ejemplos y virtudes.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala Por ser la fuente de transmisión de mis conocimientos.

Facultad de Ingeniería En sus aulas mis logros profesionales se han vuelto realidad.

A mi asesor MSc. Arq. Luis Estuardo Ovando Lavagnino Por guiarme en la calidad de mi trabajo de tesis.

A Ph.D. Ing. Alba Maritza Guerrero Spínola Catedrática de Seminarios I, II, III y guía para la buena formulación de mi trabajo de tesis.

Al Director Rogelio de Jesús Juárez Roque Con la calidad del personal a su cargo y el trabajo en equipo de la Dirección Municipal de Tránsito, contribuyó en alcanzar los objetivos de mi trabajo de tesis.

Al Ing. MSc. Juan Carlos Fuentes Montepeque Por sus grandes aportes a mi trabajo de tesis.

Al Ing. MSc. Angel Roberto Sic García Con las revisiones a mi trabajo de tesis, contribuyó con importantes mejoras de la propuesta final.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
ÍNDICE DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESÚMEN.....	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
RESÚMEN DEL MARCO METODOLÓGICO.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO	3
1.1. Dimensión demográfica	3
1.2. Dimensión política	4
1.3. Dimensión económica	5
1.4. Movilidad	6
1.4.1. Aldea Comunidad de Ruiz	10
1.4.2. Cruz Blanca	11
1.4.3. Aldea Sajcavilla	11
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Ordenamiento territorial.....	18
2.2. Ordenamiento vial	21
2.3. Señalización vial.....	23
2.4. Infraestructura vial	25

2.5.	Instrumentos jurídicos	27
2.6.	Instrumentos de comunicación.....	29
2.7.	Seguridad vial	33
2.8.	Jerarquización vial.....	34
3.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
4.	PROPUESTA DE ORDENAMIENTO VIAL	63
4.1.	Ordenamiento de las vías en calles y avenidas	64
4.2.	Señalización vial	70
4.3.	Central de transferencia	80
4.4.	Normativas y controles municipales	81
	CONCLUSIONES.....	83
	RECOMENDACIONES	85
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
	ANEXOS.....	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS




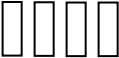
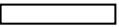


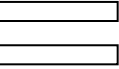

1. Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez	7
2. Dinámica de centralidades urbanas municipales	17
3. Centro histórico de San Juan Sacatepéquez	36
4. Corredor sur del centro histórico	37
5. Corredor oriente del centro histórico	38
6. Ventas frente al corredor sur del centro histórico	39
7. Ventas frente al corredor oriente del centro histórico	40
8. Ventas y parqueo público frente al palacio municipal	41
9. Acceso vial externo-interno hacia el centro histórico	42
10. Dirección actual de las vías en el casco urbano	43
11. Banqueta típica del pueblo de San Juan Sacatepéquez	44
12. Patrón de crecimiento poblacional de la cabecera municipal	46
13. Población por rango de edades en la cabecera municipal	48
14. Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 8:00 a.m. a 9:00 a.m.	50
15. Ocupación de la vía pública por transportistas y comerciantes	52
16. Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 12:00 p.m. a 1:00 p.m.	53
17. Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 5:00 p.m. a 6:00 p.m.	55
18. Comparación del comportamiento típico de circulación de vehículos en las tres horas pico	56

19. Comportamiento típico de circulación de pickups por el centro histórico.....	57
20. Comportamiento típico de circulación de automóviles por el centro histórico.....	58
21. Comportamiento típico de circulación de moto taxis por el centro histórico.....	59
22. Comparación de los comportamientos típicos de circulación de los vehículos que más generan tráfico.	60
23. Propuesta final del sentido de las vías.....	64
24. Ubicación de señales verticales “Alto”.....	66
25. Nomenclatura de calles y avenidas.....	67
26. Señalización horizontal “Paso de cebra”, “Sendero peatonal” y “Línea de detención”.....	70
27. Señalización horizontal “Permitido parquearse” y “Prohibido parquearse”, y vertical “Alto” y “Una vía”.....	71
28. Localización de áreas de permitido parquearse.....	72
29. Propuesta movilidad de vehículos de transporte público y vehículos comerciales.....	73
30. Paradas de buses de transporte público.....	74
31. Estación parada de bus.....	75
32. Área propuesta para la central de transferencia.....	77
33. Central de transferencia.....	78

TABLAS

I.	Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez.....	8
II.	Crecimiento poblacional de la cabecera municipal	46
III.	Población por rangos de edades	47
IV.	Diferencia poblacional de género en la cabecera municipal.....	48
V.	Caudal de vehículos por hora en el centro histórico.....	49
VI.	Caudal de vehículos por hora de 12 p.m. a 8:30 p.m.....	53
VII.	Unidades de transporte público registradas en la DMP.....	54
VIII.	Programa de actividades para el desarrollo del OV.....	63
IX.	Ancho de calles y avenidas.....	69
X.	Presupuesto de señalización vertical reglamentaria.....	76
XI.	Inversion estimada, proyecto de ordenamiento vial	77
XII.	Presupuesto, central de transferencia	80

ÍNDICE DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Señal vertical doble vía
	Señal vertical una vía
	Señal vertical alto
	Señal horizontal paso de cebra
	Señal horizontal línea de detención
	Señal horizontal prohibido parquearse
	Señal horizontal sentido de la vía
	Señal horizontal sendero peatonal
	Orientación Norte

GLOSARIO

Casco urbano	Delimitación territorial donde se aplican los instrumentos de desarrollo urbano, de habitabilidad y funcionalidad, a los medios laborales, comerciales y de calidad de vida de la población.
Centralidades urbanas	Lugares de política pública, productoras y generadoras de servicios, empleo, inversión, gasto público y diseminadoras de cultura e identidad ciudadana.
Central de transferencia	Terminal de destino final de los vehículos de servicio público, destinada para la carga y descarga de pasajeros y mercancías.
Funcionalidad	Instrumento de desarrollo que permite obtener mejores estándares de equidad en los territorios urbanos hacia el mercado de trabajo, la gestión integral de sistemas de transporte y la gestión de suelo, entre otros.
Gestión de tránsito	Actividad que permite la movilidad de vehículos y personas de una manera sostenible, ordenada y segura.

Habitabilidad	Instrumento de desarrollo urbano, que permite la satisfacción de las necesidades de servicios de los habitantes y contribuye al aumento y valoración del capital humano, social y natural, para mejorar la calidad de vida de las comunidades urbanas.
Modo de tránsito	Forma en que se desplazan las personas o vehículos de un lugar a otro. Los modos pueden ser motorizados y no motorizados.
Movilidad	Movimiento o desplazamiento de personas de un lugar a otro de modo peatonal o vehicular.
Movilidad sostenible	Es el equilibrio de la problemática del tránsito, con el fin de mejorar la movilidad y la calidad de vida de las generaciones futuras.
Ordenamiento territorial	Proceso que se refiere a la clasificación del suelo y el alojamiento poblacional adecuado en el recorrer del tiempo; el OT identifica el patrón de asentamientos humanos y las necesidades de movilidad y transporte para el desarrollo y calidad de vida de la población.
Ordenamiento vial	Actividad pública municipal que permite la movilidad de manera eficiente y eficaz, mejorando la imagen urbana del territorio ocupado y la calidad de vida de las población.

RESÚMEN

La gestión del desarrollo urbano sostenible de un municipio, debe contener mecanismos y estrategias dentro de las cuales está la planificación del tránsito, definida como la actividad que se debe realizar para sostener la movilidad peatonal y vehicular de una manera ordenada. Martínez (2014, p.13), sostiene que “la planificación de la circulación define el uso del sistema vial utilizado por las personas en su desplazamiento, así como la señalización de las vías del tránsito de modo eficiente y eficaz”. Así la dinámica de la movilidad hace necesaria la gestión de tránsito, que tiene como objetivo facilitar el traslado de personas y mercancías, de una manera segura y ordenada.

En la gestión del tránsito, se estudia la dinámica interna y externa de las actividades comerciales, los negocios, las residencias, la industria y las migraciones o movimientos naturales, que generan desarrollo económico, social y ambiental en los asentamientos humanos dentro del territorio, satisfaciendo las necesidades de la población para mantener una calidad de vida sostenible en dichas dimensiones.

Dentro de la gestión estratégica de centralidades urbanas, se debe realizar una investigación que permita obtener el diagnóstico de la gestión del tránsito, dentro de dicha gestión se formula el ordenamiento vial, OV. Considerando que el Consejo Municipal carece de una política territorial, se propone realizar un plan de desarrollo vial sostenible para regular el tránsito actual de la cabecera municipal del municipio de San Juan Sacatepéquez; la ausencia de un OV produce impactos adversos para la población, que afectan el ambiente, la salud, la seguridad, la economía y la calidad de vida.

El Ordenamiento Vial presentado en este trabajo, es un aporte para las autoridades municipales, que permite el reordenamiento de las vías del tránsito en el casco urbano; así mismo, el OV es una iniciativa fortalecida en el cumplimiento de la ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas, así como el Reglamento de Transportes de San Juan Sacatepéquez; permitiendo prestar un mejor servicio por medio de la Dirección de Tránsito, quien tiene como competencia, diseñar la señalización de las vías en las calles y avenidas de la cabecera municipal, en beneficio de obtener un pueblo ordenado que ofrezca seguridad vial a los peatones y conductores que se movilizan en el pueblo para realizar sus actividades cotidianas.

El OV presenta una propuesta de ordenamiento de parqueos para los vehículos particulares y comerciales que transitan en la zona de conflicto, permitiendo obtener un pueblo ordenado y mejorando los controles de ingresos por tasas municipales impuestas a los transportistas que cometen infracciones al Reglamento de Transporte, Acuerdo Municipal, Acta 51-2012 y a la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas.

Adicionalmente se muestra mediante planos, la propuesta del sentido de las vías de tránsito de vehículos, ubicación de señales verticales “Alto”, la señalización horizontal “Alto”, “Una vía”, “Doble vía” “Prohibido parquearse” “Paso de cebra” y “Sendero peatonal”, permitiendo mejorar la calidad del servicio del transporte público, la seguridad de los usuarios y el ambiente, y en consecuencia, mejorar la imagen urbana de la cabecera municipal.

El programa de información, educación y comunicación, IEC, a los grupos objetivos, se propone con fines de sensibilizar a todos los sectores y optimizar la adaptación al cambio del sistema vial; obteniendo peatones y conductores, los conocimientos de señales de tránsito, seguridad vial, y los efectos positivos que se generan en la imagen urbana y calidad de vida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

El crecimiento de la población en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, ha incidido en el incremento de los medios de transporte y en la movilidad de personas que se dedican a realizar sus gestiones en las instituciones y comercios que se encuentran localizados en el casco urbano. Debido a la carencia de un OV adecuado, se disminuye el acceso al centro del pueblo, se afecta la circulación de vehículos de transporte público y privado y retrasa las actividades a que se dedican las personas; esto genera riesgos de accidentes y contaminación ambiental, reduciendo así la calidad de vida de los habitantes y la imagen urbana de la cabecera municipal.

La ausencia de una central de transferencia, ocasiona el desorden del sistema de carga y descarga de mercancías y de pasajeros, congestiona el tránsito del área central urbana, disminuyendo la libre locomoción del turismo y los transeúntes que se desplazan en el centro histórico del municipio.

El problema del desorden vial en el casco urbano, requiere de un mejor control de las autoridades municipales a través de un ordenamiento vial, por lo cual se cuestiona: ¿Cuál es la propuesta de OV que contribuye a mejorar los controles por medio de la Dirección de Tránsito, para obtener una circulación vehicular y peatonal ordenada en el casco urbano?

Considerando necesario el ordenamiento con señalización de las vías adecuadas que mejoren la movilidad en el casco urbano, se formula: ¿Cuál es el diseño apropiado de señalización de vías, que permite el ordenamiento del

tránsito en las calles y avenidas de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez?

Para ubicar las unidades de transporte comercial y particular en un área adecuada, se pregunta: ¿Cuál es la propuesta de parqueos particulares y comerciales, para mejorar las condiciones operativas de carga y descarga de pasajeros y mercancías, en beneficio de los peatones y conductores que se movilizan en el casco urbano de San Juan Sacatepéquez?

Dentro de los límites de la investigación, se observan tres aspectos: el primero es relativo a la voluntad de las personas, que podrían sentirse afectadas con los cambios que genera el reordenamiento de las vías y a quienes hay que convencer sobre los beneficios en su calidad de vida; el segundo, la situación política y económica que la administración municipal presenta actualmente, que cuenta con escasos recursos financieros para la gestión del plan integral de desarrollo vial sostenible; otra limitación es el área geográfica de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, SEGEPLAN (2010, p.41), dado que se encuentra en uno de los dos territorios altos y limitados de áreas planas, que además, de sus calles angostas, complica el reordenamiento de las vías de tránsito, parqueos y espacios públicos.

Este problema que se ha desarrollado sin planificación urbana sostenible, afecta el desarrollo económico, la seguridad y las condiciones de vida de la población. En la vialidad y el transporte, el OV contribuye al desarrollo urbano sostenible; el mismo debe considerar las dimensiones culturales, geográficas, ambientales y económicos del territorio y su población; y, mediante la aplicación de una adecuada política territorial, permite obtener avances en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, y en el Plan de Desarrollo Municipal, PDM 2011-2025, de San Juan Sacatepéquez, planes que se encuentran vigentes en el marco del conjunto de políticas de desarrollo nacional en Guatemala.

OBJETIVOS

General

Presentar una propuesta de ordenamiento vial para el casco urbano de San Juan Sacatepéquez, que disminuya el congestionamiento de vehículos en las calles y avenidas alrededor del parque central, mejorando así, la movilidad y la seguridad vial de las personas.

Específicos

1. Definir los criterios técnicos de la gestión de tránsito, que conduzcan hacia una normativa de ordenamiento vial, que contenga los cambios generados en el sentido de las vías de circulación de vehículos y en la señalización vertical y horizontal diseñada para la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez.
2. Presentar un diseño de señalización de vías vertical y horizontal para las calles y avenidas del pueblo de San Juan Sacatepéquez, que contribuya al ordenamiento del tránsito de vehículos y peatones que se movilizan en la cabecera municipal.
3. Proponer una distribución de parqueos para vehículos comerciales y particulares, que contribuya a mejorar los controles municipales sobre el tránsito de vehículos y peatones dentro del casco urbano, beneficiando a la población en las actividades a que se dedican.

RESÚMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

La metodología de este trabajo, presenta un diseño no experimental dado que no se realizan pruebas experimentales que pretendan demostrar alguna hipótesis; al mismo tiempo es un estudio de carácter cualitativo, puesto que se definen criterios técnicos del ordenamiento vial; y, cuantitativo, al obtener el inventario de las señales de tránsito y cuantificar peatones y vehículos, entre otros. Es al mismo tiempo una investigación aplicada, con características que persiguen la aplicación de conocimientos que se adquieren, indicando vinculación con la investigación básica que depende de los resultados y avances de la información que se va presentando en el desarrollo del trabajo.

Para la obtención de datos de la investigación, se realizan las observaciones del medio investigado como actualmente se encuentra funcionando (Botasso & Rivera, n.d., p.5); de esta forma se permite identificar cómo mejorar la imagen urbana de la cabecera municipal y su ambiente. Se realiza un análisis técnico del diseño de vías actual y de la señalización horizontal y vertical existente; realizando además el análisis de parqueos.

Se establecen las estrategias de comunicación hacia los grupos objetivos, por medio de un programa que informe sobre el cambio de vías, la señalización vial, el proceso de traslado hacia la central de transferencia de vehículos comerciales y el diseño de parqueos de vehículos particulares. Se debe socializar la legislación y su relación con la gestión del tránsito municipal.

Botasso (2002), sugiere presentar los resultados a través de un grupo coordinador nombrado por las autoridades municipales, el cual requiere de una organización que permita la participación de especialistas en transporte,

comunicación social, legisladores de tránsito y arquitectos urbanistas; en el cual, cada profesional, que además de trabajar su aspecto específico del ordenamiento vial, comunique sus avances a las otras áreas que tienen injerencia en los aspectos urbanos y sociales del territorio y sus habitantes.

En seguida se presentan algunas técnicas de recolección de datos, referidas a orientar las acciones de mejora del ordenamiento vial:

- Conteo de vehículos que circulan en el casco urbano, delimitando los diferentes tipos, según su aplicación: camiones de 3 a 6 toneladas y de 8 a 14 toneladas, buses extraurbanos, microbuses, pickups, automóviles, moto taxis y motocicletas; mediante instrumentos prácticos de conteo con contadores manuales y por medio del personal de la Dirección Municipal de Tránsito, DMT.
- Conteo de los diferentes tipos de empresarios de transporte público, según el tipo de unidades que operan.
- Conteo de pequeños comerciantes dentro del casco urbano y tipo de negocio representado.
- Conteo de personas que transitan en el casco urbano y sus diferentes roles o trabajos que realizan.
- Plano actual de las calles y avenidas, con sus medidas de ancho, tamaño de banquetas y características de uso de suelo.
- Nomenclatura de calles y avenidas.

INTRODUCCIÓN

El ordenamiento de las vías de tránsito en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, es un proyecto necesario para mejorar la calidad de la movilidad interna y externa de personas y mercancías, que generan el conjunto de actividades comerciales, de estudio y de turismo, en el centro del territorio urbano, derivado a que los vehículos comerciales y particulares toman como su destino principal el parque central. Los habitantes del pueblo se conducen hacia el centro del pueblo, con fines de realizar gestiones en las instituciones públicas y privadas que están ubicadas en dichos alrededores.

Lo importante de realizar el OV, es evitar el congestionamiento de vehículos, la pérdida de tiempo a los habitantes, el estrés y el descontrol en la movilidad de las personas y conductores, que inciden en la imagen urbana de la cabecera municipal. Adicionalmente, el ruido y humo que generan los vehículos, el derrame de aceite y los desechos sólidos y líquidos, causan efectos negativos en la salud de la población. (SEGEPLAN, 2010, p. 58).

En el primer capítulo, se presentan las características geográficas, ambientales y políticas del municipio de San Juan Sacatepéquez. Se describen las dimensiones económicas, educativas y de movilidad actuales en los modos de transporte motorizado y no motorizado. El modelo urbano actual es producto de la interacción de esos factores, los cuales no se encuentran en su mejor momento e inciden negativamente en la regulación del tránsito y la planificación del desarrollo municipal, que presenta una municipalidad que carece de políticas de ordenamiento territorial.

El segundo capítulo presenta el marco teórico del OV, que define la señalización de las vías de tránsito, las herramientas de comunicación a los grupos objetivo, el marco legal relacionado con la seguridad vial, así como las teorías de ordenamiento territorial y ordenamiento vial, los conceptos de infraestructura y jerarquización vial. También se introducen las teorías relacionadas con la gestión estratégica de centralidades urbanas: la habitabilidad y la funcionalidad. Estas estrategias permiten crear una agenda urbana sostenible, mediante ejes como vivienda, servicios públicos, espacios y equipamientos públicos, empleos e ingresos, la gestión del suelo y la gestión de tránsito.

En el tercer capítulo, se presentan y analizan los resultados obtenidos de la presente investigación, resultados que contribuyen en determinar las causas y consecuencias del desorden vial; genera la información que permite obtener el diagnóstico de la circulación motorizada y peatonal, en el casco urbano. En los resultados, se priorizan los efectos del desorden vial sobre las personas que trabajan en los alrededores del parque central y que particularmente afecta a las mujeres. También se presentan los resultados de la circulación de vehículos, según los diferentes tipos y aplicaciones comerciales y no comerciales. Se concluye el capítulo con el mapa del sentido de las vías actual, que la mayoría de estas vías, permiten la circulación en doble sentido.

En el capítulo 4 se presenta la propuesta del OV, que se formula a través del análisis de resultados de la investigación, el aporte técnico y experimental del personal de la Dirección de Tránsito de la municipalidad de San Juan Sacatepéquez, con base a los criterios técnicos presentados en el marco teórico.

1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de San Juan Sacatepéquez del departamento de Guatemala, se encuentra a una distancia de 32 Km de la ciudad capital y cuenta con una extensión territorial de 282 Km². Colinda al norte con el municipio de Granados (Baja Verapaz), al Este con San Raymundo y San Pedro Sacatepéquez (ambos del departamento de Guatemala), al Oeste con San Martín Jilotepeque y El Tejar Sacatepéquez (ambos del departamento de Chimaltenango), y Santo Domingo Xenacoj (del departamento de Sacatepéquez). El municipio está ubicado a 2184,5 m sobre el nivel del mar, con una latitud de 14°43'02" y una longitud de 90°38'34".

1.1. Dimensión demográfica

Recientemente no se ha realizado un censo de la población en el municipio de San Juan Sacatepéquez, empero, el índice de crecimiento poblacional del 2,7 %, utilizado por el Instituto Nacional de Estadística, (INE, 2002) y considerado por la administración municipal, estima que la población actual asciende a unos 250000 habitantes, siendo estos, un 65,4 % indígenas perteneciente a la étnia Cakchiquel y un 34,6 % ladinos. El 46,5 % de los habitantes viven en el área rural, mientras que un 53,5 % en el área urbana. La mayoría de la población económicamente productiva, PEP, es joven, siendo esto, una potencialidad para el desarrollo del municipio; sin embargo, existen altos índices de analfabetismo y desnutrición que limita el desarrollo económico y social de la población; requiriéndose para mejorar dicho desarrollo, ampliar los servicios básicos de agua, saneamiento, salud, educación y ambiente.

La municipalidad de San Juan Sacatepéquez, SEGEPLAN (2010) estima: "...la cabecera municipal está localizada en la cima de dos grandes cerros (...). La densidad poblacional es de 725 habitantes por Km², concentrando su mayor densidad en el casco urbano". (p.15). La información actual es incierta; las tendencias han sido de aumentar considerablemente la densidad de la población en el casco urbano y sus alrededores, donde se han formado asentamientos habitacionales de población que ha migrado de otros territorios; siendo también un pueblo dormitorio y centro del comercio por su cercanía a la ciudad capital.

1.2. Dimensión política

El Plan de Desarrollo Municipal, PDM, de San Juan Sacatepéquez, SEGEPLAN (2010, p.2), se ha realizado mediante diferentes actividades, en las que se ha contado con la participación de la Dirección Municipal de Planificación, DMP, el Consejo Municipal de Desarrollo, COMUDE, por quien fue validado, los Consejos Comunitarios de Desarrollo, COCODES y otras instituciones desconcentradas en el territorio municipal; logrando a través de la información obtenida en dichas actividades y el conocimiento de los participantes, la elaboración de un diagnóstico municipal y su modelo de desarrollo territorial actual, MDTA.

El ordenamiento territorial, OT, no es una prioridad en la agenda actual del Concejo Municipal, por lo tanto, se requiere de interés político del gobierno local para la asignación de recursos que conlleven a crear las capacidades y los fondos económicos para los fines del OV.

La presencia en el municipio, de dependencias desconcentradas de diferentes ministerios y otras instituciones gubernamentales, es una fortaleza que puede aportar con sus capacidades en el tema de OT, a los planes de desarrollo territorial. Otras fortalezas del COMUDE, mediante los COCODES,

son las comisiones de seguridad y justicia, de fomento económico, infraestructura, desarrollo territorial, salud y educación.

Se considera necesario el fortalecimiento institucional coordinado, que logre el cumplimiento de los contribuyentes de arbitrios municipales y el pago del Impuesto Único Sobre Inmueble, IUSI, para contar con los recursos de financiamiento del OV. Dentro de otros requerimientos de gestión municipal, se deben fortalecer las políticas del territorio por medio del POT; aunque el Código Municipal asigna la responsabilidad del plan a las municipalidades, no se cuenta con el Acuerdo Municipal que sustente, con los aportes financieros y las capacidades técnicas, para alcanzar los fines del OT.

1.3. Dimensión económica

Según información contenida en la monografía de San Juan Sacatepéquez (2016), el sector comercial en el casco urbano, es la fuente principal de ingresos de la población, seguida de la producción de frutas, hortalizas y flores. Por información recibida de la Dirección Financiera Municipal, DAFIM, se han registrado dentro del casco urbano, 646 comercios, entre lo que se encuentran: ferreterías, ventas de electrodomésticos y equipos electrónicos, tiendas, farmacias y centros de asistencia médica, entre otros. La sección de mercados registra 710 inquilinos dentro del mercado central, la asociación de flores cuenta con 2000 vendedores que se turnan a diario para vender en el parque central, se registran también 150 vendedores ambulantes.

Según información recibida en entrevista realizada con un historiador reconocido de San Juan Sacatepéquez, las fuentes de trabajo en aldeas y caseríos, son la agricultura, avicultura, agroindustria, mueblería, artesanía, cohetería y textiles típicos del lugar. La construcción de infraestructura vial y vivienda, son otras labores de la PEP.

Entre otros ingresos que mueven la economía del municipio, están las remesas que reciben las familias del extranjero. El turismo y los medios de transporte comercial y particular contribuyen estratégicamente en los negocios internos del municipio; los comerciantes cuentan con cinco bancos localizados en el casco urbano, esto es una señal de la existencia de una economía fortalecida en los negocios que se realizan en el pueblo.

Adverso a esta ventaja de oportunidades, los altos índices de pobreza, desnutrición y analfabetismo que prevalecen en este municipio, afectan principalmente a la niñez y a las mujeres, limitando el crecimiento socioeconómico de las familias locales. Por tales circunstancias y con fines de mejorar los estándares de vida de la población, deben fortalecerse los planes de desarrollo sostenible, en la salud, la educación y el trabajo.

1.4. Movilidad

Desde la cabecera municipal, aldeas y caseríos y desde el exterior del territorio municipal, la movilidad se define como el tránsito de personas y mercancías, de modo peatonal y vehicular. En el mapa de la figura 1, se muestran las carreteras asfaltadas con líneas oscuras, mientras que las carreteras de terracería se ilustran con líneas claras, las cuales interconectan entre la cabecera municipal, las aldeas y caseríos. Las redes viales de terracería entre caseríos no se ilustra en el mapa, pero existen otras interconexiones viales entre estos poblados, incluyendo caminos angostos donde se movilizan los habitantes de modo peatonal y a caballo.

SEGEPLAN (2010) afirma: “en relación al padrón de asentamientos y flujos migratorios, la movilidad se desarrolla desde las aldeas y caseríos hacia el casco urbano y la ciudad capital de Guatemala, por motivos de salud, educación, comercio y trabajo” (p.52). Empero, la movilidad de personas del municipio de San Juan Sacatepéquez, se realiza también por medio del

transporte público y privado, por motivos de trabajo y comercio, hacia otros departamentos como Sacatepéquez, Baja Verapaz y Chimaltenango; municipios como San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez y Mixco.

Figura 1. Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez



Fuente: página web <https://www.google.com.gt/search?q=mapa+san+juan+sac&tbn> (abril 2017).

El municipio cuenta con 346 centros educativos, cuyos estudiantes y personal que labora en los mismos, se movilizan en transporte público y particular. Un número de estudiantes se trasladan desde los caseríos o aldeas, hacia el casco urbano de modo peatonal, por caminos donde no circulan vehículos. También se movilizan mediante transporte público o privado, según los recorridos de las carreteras que se observan en la figura I, hacia los centros educativos en la capital de Guatemala y otros departamentos.

La tabla I presenta las aldeas y caseríos del municipio y sus distancias en kil hacia el casco urbano. A continuación, se describen las características de movilidad, comerciales y de trabajo que sostienen algunas aldeas del municipio, según datos contenidos en la monografía del municipio (2016), proporcionada por la oficina de Información Pública Municipal. Ver también figura I.

Tabla I. **Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez**

No.	Aldea	Caserío	Distancia al casco urbano (Km)	Habitantes
1	Comunidad de Zet		2	2592
2	Camino San Pedro		2	3545
2.1		Chitol	2	
3	Montufar		14	1501
3.1		Candelaria	20	
3.2		El Rosario	17	
3.3		Los Noj	15	
3.4		Los Patzanes	16	
3.6		Los Queléx	14	
3.7		Los Sabanes	18	
3.8		Los Pirires	17	
3.9		San Jerónimo Chuaxán	13	
3.10		Pachún	19	
4	Cruz Blanca		4	12748

Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez (continuación Tabla I)

No.	Aldea	Caserío	Distancia al casco urbano (Km)	Habitantes
4.1		San Antonio Las Trojes	15	
4.2		Finca Los Queléx	10	
4.3		Santa Fe Ocaña	9	
4.4		Joya de las Flores	5	
5	Sajcavilla		4	9036
5.1		Lo de Gómes	7	
5.2		San Isidro	6	
5.3		Los Encuentros	6	
5.4		San José Buena Vista	6	
5.5		Cruz Verde	3	
6	Cerro Alto		15	695
6.1		Los Patzanes I y II	18	
6.2		Los Curup	26	
6.3		Los Pasajoc	17	
6.4		Realguit	17	
6.5		Los Chajones	19	
6.6		Los Ajvix	18	
7	Sacsuy		12	3180
7.1		Realhuit	17	
7.3		Los Sineyes	10	
7.4		Pachalí	9	
8	Lo de Ramos		19	1343
8.1		Concepción el Pilar I	13	
8.2		Concepción el Pilar II	10	
9	Lo de Mejía		10	3066
9.1		Los de Ortega	34	
9.2		Lo de Carranza	34	
9.3		Sanjuaneritos	30	
9.4		Colonia La Economía	12	
9.5		Colonia Las Margaritas	10	

Aldeas y caseríos de San Juan Sacatepéquez (continuación Tabla I)

No.	Aldea	Caserío	Distancia al casco urbano (Km)	Habitantes
9.6		Colonia los Robles	11	
9.7		Colonia Ciudad Quetzal	10	
9.8		Caserío Las Fuentes	10	
10	Comunidad Ruiz		6	10765
10.1		Asunción Chivoc	18	
11	Estancia Grande		28	2588
11.1		San Francisco Rosas	32	
11.2		Santa Rosa	22	
11.3		La Soledad	40	
12	Loma Alta		4	5572
12.1		Los Pajoc	9	
12.2		Cruz de Ayapán	10	
12.3		Los Guamuch	7	
13	Suacité		17	3101
13.1		Los Guates	23	
13.2		San Matías	25	
13.3		Comunidad Las Palmas	26	

Fuente: Oficina de información pública municipal.

1.4.1. Aldea Comunidad de Ruiz

Para movilizarse de la aldea, de 42 Km² y 10763 habitantes, para la cabecera municipal, se recorren 6 Km asfaltados y se utilizan vehículos particulares y buses extraurbanos que pasan por la carretera para transportar los productos producidos en el lugar y para los movimientos de personas por motivos comerciales, educativos y de salud.

Según la monografía del municipio, Comunidad de Ruiz cuenta con escuelas de educación primaria y secundaria y un centro de salud; se presta servicio de agua potable y energía eléctrica con alumbrado público. La

construcción de viviendas y centros de estudio ha aumentado, contando actualmente con un instituto de educación básica.

1.4.2. Cruz Blanca

La carretera de esta aldea hacia el casco urbano es de 4 Km asfaltados parcialmente. Los buses extraurbanos se movilizan de manera regular hacia la cabecera municipal. En este territorio habitan 12748 personas. Los estudiantes se transportan diariamente a la cabecera municipal, la escuela pública del lugar no tiene capacidad para todos los estudiantes. La población de los caseríos, fincas y colonias de la aldea, se movilizan al casco urbano por diversas razones de comercio, utilizando modos de transporte peatonal, moto taxis, vehículos particulares y microbuses, según información proporcionada por personal de la Dirección Municipal de Tránsito, DMT.

1.4.3. Aldea Sajcavilla

El área Territorial de esta aldea es de aproximadamente 10 Km², explotándose para diversos cultivos un 30 % y el porcentaje restante de su territorio cuenta con paisajes atractivos para el turismo y viviendas. El personal de la DMT informa que en relación al transporte, las personas se movilizan en buses extraurbanos, pickups, microbuses y vehículos particulares, que viajan a la ciudad capital y a la cabecera municipal, para realizar sus actividades comerciales, de estudio y por motivos de salud.

La población de esta aldea asciende a 9036 personas, INE (2002); que en la actualidad ha aumentado tanto en la movilidad de personas y mercancías, así como el número de habitantes, siendo la agricultura la principal fuente de ingresos, produciendo diversidad de flores y verduras que transportan por su buena calidad, hacia la ciudad de Guatemala y a otros poblados vecinos.

2. MARCO TEÓRICO

La base técnica de fundamentación teórica y práctica de la temática que se desarrolla en este trabajo, está basada en la línea de investigación de Estudios o Planes de Desarrollo Municipal, en el marco del OT. El estudio, que relaciona directamente el tema de OT y es presentado en el PDM, es un proceso participativo propuesto por el Alcalde y el Concejo Municipal, consensado por el Consejo Municipal de Desarrollo, COMUDE y los Consejos Comunitarios de Desarrollo, COCODES. El Plan se realiza mediante el marco de legislación vigente y tiene referencia con la situación del desarrollo local y el grado de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, ODM, (SEGEPLAN, 2010, p.2).

El Plan, debe constituirse en un instrumento de política pública municipal, así mismo debe instituirse como un instrumento de articulación multinivel y multisectorial en tanto sus demandas se reflejen en los planes de desarrollo del municipio. Es probable que el efecto más importante del mal o buen funcionamiento del transporte y del OV actual del casco urbano, sea el de generar las condiciones de articulación y conexión interna y externa, en función de aspectos fundamentales de la gestión territorial, como son el intercambio y la construcción de tejidos sociales, al articular a la población en función de relaciones socioeconómicas que conllevan al desarrollo sostenible.

Sin embargo, para lograr los resultados del OV, sugiere considerarse la planificación estratégica de centralidades urbanas, la cual tiene implicancias desde la gestión urbana sostenible. Esto quiere decir, que dentro de los objetivos de la gestión de tránsito, deben estar contenidas la valoración social,

la habitabilidad y la funcionalidad de las centralidades urbanas, con el fin de obtener la satisfacción dinámica de las necesidades físicas e intangibles de la población, mediante una política pública con dimensiones sociales y económicas, para la implementación de una agenda urbana sostenible. Según Jordan (2005), “el desarrollo sostenible implica, el equilibrio de las problemáticas específicas de los pueblos con el fin de garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras”.

Considerando lo anterior, el buen funcionamiento del OV que se aborda en este trabajo, implica considerar la habitabilidad y funcionalidad de las centralidades urbanas, instrumentos de desarrollo urbano que deben aplicarse en el PDM. Esto es, mediante la habitabilidad de los servicios básicos, la salud y seguridad, el manejo de desechos sólidos y líquidos, la contaminación y el riesgo, la vivienda, la gobernabilidad y la participación ciudadana, que tiendan a mejorar los estándares de vida de la población.

La interacción dinámica interna-externa generada por el asentamiento de las comunidades sobre el territorio en torno al casco urbano, el desarrollo obtenido por las migraciones o movimientos naturales en la morfología urbana, y, resultado del producto de la interacción de los factores culturales, económicos y geográficos que ubican a San Juan Sacatepéquez estratégicamente como un territorio dormitorio y comercial por su cercanía a la capital de Guatemala, se genera el modelo urbano actual dentro de la orografía compleja que ubica a este municipio como montañoso, quebradizo y con pocas planicies que limitan la arquitectura económica sostenible, debido a un bajo potencial de nueva centralidad, poca flexibilidad morfológica, accesibilidad limitada y escasas capacidades para el desarrollo.

Mediante los principios de la gestión urbana sostenible que implican los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, agenda pública actual del Estado de

Guatemala, y, para potenciar y capitalizar las economías de los municipios, que surgen de la dinámica en relación a la eficiencia, con el fin de mejorar los estándares de equidad en los territorios urbanos, sugiere la aplicación de las herramientas contenidas en la funcionalidad y habitabilidad de las centralidades urbanas.

La funcionalidad integral de una centralidad urbana, se debe planificar para el mejoramiento del empleo, las inversiones, la gestión de tránsito, la producción más limpia, la gestión de riesgo, la infraestructura y el equipamiento, la energía y la tecnología que mejoran la competitividad urbana y la productividad en las transacciones diversificadas organizadas alrededor del centro urbano, donde se prioriza la economía del municipio. Jordan (2005) comenta: “desde lo público se sustenta la conformación, administración, posicionamiento y gestión de la infraestructura y equipamiento para la satisfacción dinámica de las necesidades físicas e intangibles de la población”.

Entre otros factores que permiten el fortalecimiento de las actividades socio culturales en el reposicionamiento de lo urbano, desde la viabilidad de la gestión estratégica de centralidades urbanas, están según Jordan (2005): “la accesibilidad, el fortalecimiento de la identidad propia, los espacios públicos generadores de capital social (...) y el poder de atracción del equipamiento, que al mismo tiempo son indicadores de sostenibilidad de la intervención”. En este marco teórico se contemplan las actitudes y aptitudes humanas y su inserción a la sostenibilidad de las estrategias; así como las actividades intrínsecas del área a reposicionar y revalorar, por lo que es necesario identificar la actividad económica, la oferta y demanda recreativa, lo cultural y el comercio.

En el diagrama mostrado en la figura 2 de la pagina 16, se ilustra cómo la gestión estratégica de centralidades urbanas, principian en la ocupación del territorio, donde las comunidades se asientan y permiten el desarrollo local

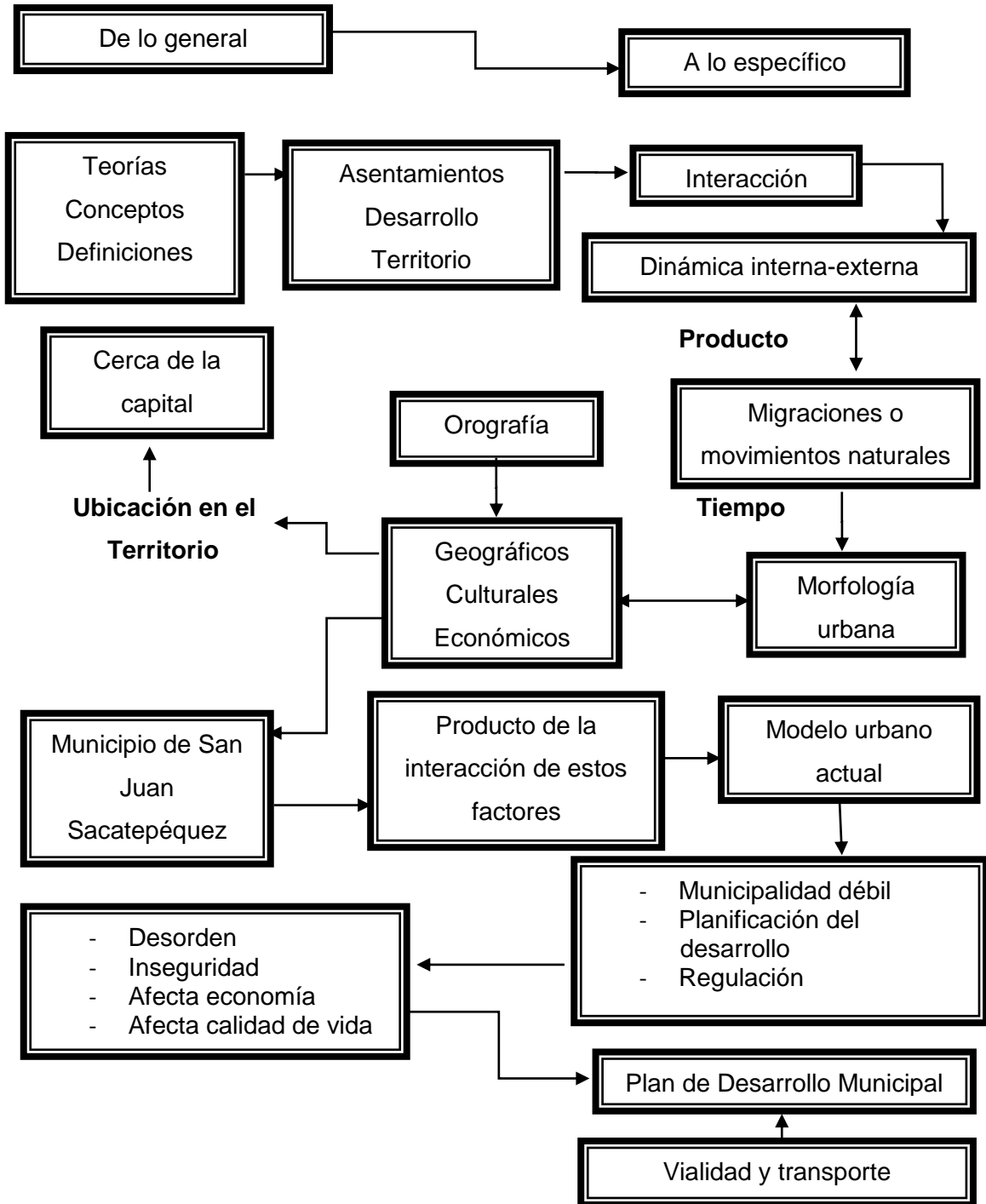
mediante la interacción de otros territorios y apoyadas por la participación de urbanistas y otros profesionales afines, que deben planificar de acuerdo a los objetivos del desarrollo urbano sostenible.

La dinámica interna y externa y su interacción, que se desarrolla por medio de las migraciones y movimientos naturales de la población, dan en el tiempo como resultado el modelo urbano actual del territorio. Las dimensiones geográficas del territorio, condicionan la dinámica, con la interacción de otros factores como los culturales, económicos y de transporte, entre otros.

En una municipalidad débil en planes de desarrollo urbano, como se percibe en la mayoría de gobiernos locales de Guatemala, según resultados del ranking municipal 2013, SEGEPLAN (2015), se cuenta con escasas regulaciones de los servicios públicos, que limitan la recaudación financiera para la inversión en los planes de desarrollo, originando desorden urbanístico e inseguridad, que afecta la economía y la calidad de vida de la población.

Por consiguiente, es inminente contar con una política pública realista de intervención más fuerte y que se inserten y consoliden los sectores público y privado en la gestión urbana sostenible. Es necesario integrar y fomentar con responsabilidad y sentido cívico, la participación ciudadana y revalorizar los equipamientos y monumentos históricos, como beneficios concretos del desarrollo, para mejorar los estándares de vida de la población. La conservación de lo cultural y lo religioso, consolida las relaciones en lo social, y, la contribución de los habitantes en los planes de desarrollo, se fortalecen en la historia del municipio y la conservación de su cultura y monumentos históricos. El trabajo del gobierno local en estos términos, motiva a la población a ejercer sus contribuciones y aportes justos de impuestos por los servicios de calidad recibidos y por la obtención de mejores estándares de vida.

Figura 2. **Dinámica de centralidades urbanas municipales**



Fuente: elaboración propia.

“El fortalecimiento de actividades tangibles e intangibles, incluyen la arquitectura económica, la localización del tejido urbano, el área potencial de nueva centralidad, accesibilidad interna-externa, flexibilidad morfológica e integración de capacidades para el desarrollo, entre otras”. Jordan (2005).

Para fortalecer esta tecnología urbana y contribuir con los planes de desarrollo en el ámbito del ordenamiento vial, con criterios técnicos y científicos que orienten las capacidades del sector público municipal, se presentan los siguientes instrumentos de ordenamiento urbano:

2.1. Ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial, según Montes (2001) “...es una función pública que tiene por objeto establecer el marco de referencia espacial necesario para las distintas actividades de la población, ya sea, en asentamientos humanos, en actividades productivas o de protección de los recursos naturales”. (p.14)

Montes (2001) expone que el OT “...el desarrollo tiene como uno de sus fundamentos operativos, la planificación estratégica, aplicados a la disciplina territorial, mediante la cual encuentran su máxima expresión práctica en la elaboración de un determinado plan de ordenamiento territorial”. (p.5)

Por tanto, un POT, refleja los intereses y expectativas de la comunidad; el plan debe ser un instrumento participativo, interinstitucional e interdisciplinario, cuya estructura de gestión municipal ofrezca espacios a los diferentes actores sociales y grupos de interés con fines de desarrollo social y económico.

La municipalidad de San Juan Sacatepéquez plantea las bases de conocimiento local para avanzar en el diálogo sobre las necesidades del OT, SEGEPLAN (2010, p.79). Los esfuerzos que se han realizado para alcanzar los objetivos del PDM, no han sido suficientes, debido a que la administración municipal no ha generado las condiciones suficientes, para que los diferentes

actores del desarrollo, entre estos, el COMUDE, los COCODES y las Instituciones públicas vinculadas con el OT de los municipios, asuman el compromiso de trabajar en la formulación de una política sobre OV. Al analizar el diagnóstico municipal resultado del PDM, no refleja la dinámica como tal, lo cual impide organizar la vialidad y el transporte como mecanismo o factor generador de condiciones para el desarrollo, en particular el socio-económico.

El modelo de desarrollo territorial actual, MDTA, SEGEPLAN (2010, p.61), es la síntesis gráfica de las condiciones sociales, económicas, naturales, institucionales y funcionales encontradas en el municipio en el momento de realizar el diagnóstico; según Jordan (2005), refleja la dinámica actual del territorio y debería ser el punto de partida para la definición de estrategias de intervención en el municipio, a través de distintas iniciativas que articulen los distintos tipos de recursos, principalmente los humanos, los financieros y los naturales.

La síntesis del MDTA, validado por el COMUDE, SEGEPLAN (2010, p.62), permite elaborar el modelo de desarrollo territorial futuro, MDTF, en el cual se tiene una visión que promueve y crea oportunidades de desarrollo educativas, económicas, ambientales e institucionales para el POT, el cual debe regularizar el crecimiento urbano y rural integralmente en el municipio de San Juan Sacatepéquez.

Dentro de los ejes de propuesta del MDTF, en la matriz de planificación No.5, eje de desarrollo 3, objetivo estratégico 3.1, SEGEPLAN (2010, p.78) se presenta como objetivo operativo 3.1.4: “Elaborar e implementar normas para la construcción y uso de suelo del municipio de San Juan Sacatepéquez”. Esto es, a través del programa del POT; el cual se proyecta que para el año 2025, debe haber avanzado en un 80 %, para dicho programa y debe haberse formulado y socializado a toda la población del municipio.

Para los alcances del objetivo planteado, se deben considerar las herramientas de planificación y ordenamiento territorial, en las cuales se tiene como principio un marco legal que lo sustente políticamente, SEGEPLAN (2013, p.10). Así mismo, se construye un modelo de organización territorial con dimensiones sociales, económicas y productivas. La clasificación del suelo, en cuanto a la delimitación de lo urbano y rural, los suelos protegidos y el territorio de riesgo, deben ser identificados. El estudio contempla un diagnóstico de la situación socio-económica del municipio como la vivienda, la demanda de servicios públicos en cuanto a energía, agua residual y de consumo humano y el manejo de desechos sólidos. La provisión de vías y transporte contribuye fundamentalmente, en la movilidad de la población en el territorio.

Según la Dirección de Desarrollo Territorial (2006, p.19), en la definición de un modelo de organización territorial, tema central del POT, "...se toman decisiones sobre los diversos atributos y sistemas que conforman el territorio, con base en sus propias características y los recursos financieros y tecnológicos al alcance, con el propósito de atender las necesidades de sus habitantes". Las principales decisiones de este proceso se refieren a la clasificación del suelo urbano y el alojamiento poblacional adecuado en el recorrer del tiempo; se debe identificar el patrón de asentamientos poblacionales y las necesidades de movilidad y transporte; es necesario establecer el espacio público para las necesidades de esparcimiento y localizar los equipamientos sociales y productivos.

En consecuencia, las dimensiones del desarrollo humano inciden y en muchos casos determinan el desarrollo de un territorio como unidad socio-espacial. Los atributos del territorio están constituidos por el uso de suelo y la clasificación de sus construcciones desarrolladas, la apropiación y distribución del territorio, entre otros, la vivienda, las instalaciones productivas, el transporte y los servicios públicos, Ministerio de Hacienda y Crédito Público (1998, p.17).

2.2. Ordenamiento vial

El ordenamiento vial, según Botasso & Rivera (n.d.):

es el motivo de estudio de la ingeniería de tránsito y determina su impacto potencial en el desarrollo social y económico de un municipio, debiendo determinar la necesidad de cualquier mejora en el sistema de transporte que resuelva la ausencia de controles, por parte de las autoridades municipales en la circulación de vehículos, parqueos, la seguridad vial y la contaminación por humo y ruido de los vehículos, entre otros. (p.6)

Producto del traslado de personas y mercancías en una ciudad en desarrollo continuo, la actividad vial se posiciona como una de las principales temáticas a tratarse a la hora de hablar de planificación estratégica. Planificar entorno a la actividad que se desarrolla en la vía pública, implica considerar un importante número de factores que la condicionan. El OV se puede abordar, por nombrar solo algunos de los temas relacionados, “desde la educación vial hasta la mejora de la infraestructura, desde la prevención de accidentes hasta la señalización vial, desde la inspección de tránsito hasta la semaforización” (Botasso & Rivera, 2002, p.3).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006) define que “...la provisión de vías y sistemas de transporte de un territorio, está determinada por el volumen de la población, su localización y sus condiciones de movilidad”. (p.14). Sin embargo, la intensidad de uso de suelo, determina la cantidad y el tipo de desplazamiento de la población que debe atenderse. A su vez, la limitación de espacios, la localización del comercio y de instituciones públicas y privadas, condicionan la capacidad de tal infraestructura, de los medios de transporte y su funcionamiento.

El Ministerio de Transporte (Mintransporte, 2014), define: “...una vez reconocida las condiciones generales de conexión vial en el municipio, es

importante adentrarse en la descripción de las vías en particular. (...). Los inventarios viales existentes a nivel local constituyen una base para iniciar el trabajo". (p.16). El inventario de infraestructura vial de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, son solamente sus calles pavimentadas que requieren de mantenimiento por el estado en que se encuentran. No existen señales viales verticales ni horizontales.

El PDM, SEGEPLAN (2010, p.79) orienta en guiar acciones para el OV y el desarrollo del transporte, proyectándose dar mantenimiento a la infraestructura vial existente, señalizar calles y avenidas, capacitación vial y la construcción de la central de transferencia. En el plan, el eje de desarrollo 4 del modelo de desarrollo territorial futuro, MDTF, objetivo estratégico 4.1 y objetivo operativo 4.1.1., planifica: "...el proyecto de mantenimiento y señalización de las calles y avenidas (...), considerando como indicador (...) mantener en buenas condiciones un 80 % al año 2025", mediante el programa orden y desarrollo vial para mejorar la red vial y el transporte; logrando así un mayor desarrollo en el mercado local sanjuanero y ofrecer mejores condiciones de vida a la población.

En el ámbito de la gestión municipal, para los logros del objetivo planteado, se debe dar inicio por medio del diagnóstico del tránsito en el territorio analizado, identificando sus principales conflictos de movilidad y las características socio-culturales, económicas, ambientales y políticas del municipio. Necesario es, el soporte del marco legal que sustente las normativas del tránsito vehicular y peatonal dentro del territorio urbano. Con base a los criterios tecnológicos, mediante capacidades técnicas de urbanistas, se debe analizar la situación y formular soluciones del problema, identificando una propuesta viable que garantice mejorar la imagen urbana de la cabecera municipal y los estándares de vida de los habitantes.

La intención política municipal, debe crear las bases para el desarrollo urbano sostenible, a través del ordenamiento vial que permita mejorar las vías y el transporte en la cabecera municipal. La Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (n.d.), define que es importante:

“...que la política gubernamental, avance hacia una concepción integral de la ciudad, donde las estrategias, programas y proyectos sean diseñados y ejecutados teniendo presente que las actuaciones sectoriales serán más positivas si se coordinan con acciones complementarias que contribuyan al proyecto colectivo del territorio”.

Siendo el OV de vital importancia para el desarrollo urbano, es éste insuficiente para garantizar el desarrollo socioeconómico de los municipios; empero, dicho plan contribuye al desarrollo urbano sostenible, a través de una política de gobierno local, con fines de aportar avances en el PDM y los ODS.

La Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (n.d.) enuncia que “...esa coordinación de objetivos debe darse dentro del marco de la movilidad y el desarrollo sostenible”. Se entiende que la movilidad contribuye al cumplimiento de las necesidades básicas de las personas, es alcanzable y opera en conjunto con el crecimiento de la economía. En cuanto al desarrollo sostenible, se debe limitar la contaminación por emisión de gases y los desperdicios en la medida de absorberlos para mitigar el cambio climático; en este marco de sostenibilidad, se optimiza el consumo de los recursos renovables y no renovables, se reutilizan y reciclan los componentes residuales, mejorando en consecuencia, la calidad de vida de la población.

2.3. Señalización vial

Por principio, la señalización vial es un instrumento que contribuye al ordenamiento vial. La misma debe responder a la necesidad de organizar y brindar seguridad vial a los habitantes en las calles y orientar el tránsito vehicular

y peatonal. En este sentido, debe ser el lenguaje vial, una guía tanto para los transeúntes como para los que guían a los conductores de vehículos, por la vía de la seguridad y la prevención de riesgos de accidentes de tránsito.

Según Jordan (2005), para el logro de los objetivos de la gestión urbana sostenible, es necesario potenciar y capitalizar las economías que surgen de la dinámica en relación a la eficiencia, con el fin de mejores estándares de equidad en los territorios urbanos. Siendo competencia del gobierno local, planificar con fines de prestar los servicios básicos, obliga al Concejo Municipal, a la participación y la gestión de los recursos humanos y financieros para que se realicen inversiones en equipamiento e infraestructura vial, logrando así, la valorización creciente de los activos físicos y humanos para el desarrollo vial sostenible.

En la señalización vial, los aspectos teóricos se abordan con la problemática del desorden vial, principalmente los relacionados desde el punto de vista informativo, de precaución y restrictivo (Rivera, Botasso & Mikelaïtes, n.d.). Por tanto, se deben considerar, el señalamiento vertical y la demarcación horizontal, el señalamiento luminoso y otros dispositivos de control, para conseguir un pueblo ordenado y con menos riesgos a las personas que transitan por las calles.

Para la normalización de las señales, a través de ajustadas especificaciones técnicas, debe contemplarse la utilización de nuevas tecnologías y materiales de última generación en un justo equilibrio técnico-económico (Botasso, Rivera & Aguirre, n.d., p.7). En este sentido, se considera la señalización vertical, nomenclatura de calles, demarcación horizontal, señalamiento luminoso, entre otras; con especificaciones que están normadas en la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas de Guatemala, ley que tiene concordancia con las normativas viales internacionales.

El MDTF del municipio de San Juan Sacatepéquez, orienta en tomar acciones para la creación del OV. Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han ideado técnicas acordes a los alcances de este trabajo; parte del mismo son técnicas inamovibles mientras que otras son variables. En tal sentido, se realizan relevamientos de datos técnicos de la infraestructura vial existente, que indican todas las características y especificaciones de tipos de calles y avenidas, banquetas, y, de la señalización horizontal y vertical.

Para los efectos del OV, es necesario realizar programas de señalización, proyectos de pavimentación y mantenimiento de calles, así como programas de obras viales puntuales de mejoramiento urbanístico. No deben dejar de proponerse programas de educación vial y sensibilización a los grupos objetivos. Principalmente es necesario contar con un programa de tareas del plan por medio de un órgano de control, que cuente con la participación de especialistas en arquitectura urbana, transporte, leyes, educación y administración pública municipal.

2.4. Infraestructura vial

Las calles, banquetas, ciclo-vías y vías peatonales, son parte de los inventarios que contienen la infraestructura vial con que cuenta el territorio urbano de un municipio con adecuado OV. El equipamiento existente en el territorio urbano, como la jardinería, parques, áreas recreativas están contenidos dentro de dicha infraestructura. Así mismo, las centrales de transferencia o terminales de vehículos de transporte público y comercial.

El Ministerio de Transporte (2014, p.17), indica que se debe "...implementar medidas destinadas a mejorar el desplazamiento de las personas en toda el área, (...) a través de un conjunto de medidas coherentes y coordinadas, que puedan ser medidas y fáciles de implementar con un menor costo, (...)". Estas medidas deben mejorar la infraestructura vial urbana,

asegurar la adecuada accesibilidad de los usuarios a sus actividades urbanas y proteger el ambiente de los efectos negativos del humo, ruido, desechos sólidos y líquidos y accidentes debidos a la circulación de vehículos.

Al realizar el ordenamiento vial dentro del casco urbano, la infraestructura vial y el sistema de transporte pueden sufrir algunos efectos adversos que es necesario considerar para la conservación del patrimonio arquitectónico en los centros históricos; esto consiste en tomar una medida en la eliminación o racionalización del transporte público en el área; la construcción de vías alternas puede aislar determinadas áreas al interior del pueblo o algunos centros poblados de la región. Sin embargo, nuevos patrones culturales y tecnológicos unidos a las condiciones físicas del territorio, tanto como a la comunicación social, pueden brindar alternativas de transporte eficiente y amable con los usuarios y el ambiente.

Otros sistemas relacionados con la infraestructura vial, son las redes de agua entubada y drenajes, en este tema, la jefatura de la Sección de Agua de la municipalidad, informa que las líneas de ambos sistemas son antiguas, en el invierno se inundan los drenajes y se rompen las tuberías de agua, dañando el pavimento por el paso de vehículos pesados. Este tipo de infraestructura, demanda de un plan de mejoras que permita una circulación de vehículos más fluida y ordenada.

En relación con la infraestructura habitacional, el censo del año 1994 realizado por el INE, citado por SEGEPLAN (2010, p.15), informa que de 15875 viviendas estudiadas, el 52,2 % no cuentan con servicio de agua y el 79,8 %, carece de redes de drenaje. Por otro lado, merece especial atención, el manejo de desechos sólidos y la construcción de una planta de manejo de estos desechos, contribuyendo así a mejorar la imagen urbana y a mitigar los efectos del cambio climático y la contaminación.

Dentro del objetivo estratégico 4.1 del PDM 2011-2025, SEGEPLAN (2010, p.78), se proyecta realizar la construcción de una central de transferencia intermunicipal; este proyecto debe ser realizado para efectos del logro de los objetivos del OV propuesto en este trabajo.

La planeación estratégica de movilidad, debe definir los recursos financieros y humanos, que permitan utilizar la infraestructura vial con espacios físicos para la permisión de parqueos, la central de transferencia y normativas que conduzcan a mantener una circulación ordenada y segura para los peatones y conductores de vehículos.

2.5. Instrumentos jurídicos

Estos instrumentos constituyen la base legal que permite normar las aplicaciones de un ordenamiento vial, por ejemplo, el Estado le concede especial protección al servicio de transporte por medio de la Constitución Política de la República de Guatemala, Artículo 131; asigna la responsabilidad del OT a las municipalidades, Artículo 253, indicando: "...a la municipalidad le corresponde realizar el ordenamiento territorial de su jurisdicción". El Código Municipal lo establece en el Artículo 142.

Adicionalmente, en la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas, Decreto 132-96, con sus normativas y sanciones, faculta a la Dirección de Tránsito a crear los procedimientos del OV; , capítulo IV y Artículo 26 describe: "El estacionamiento de vehículos en la vía pública se hará conforme a las disposiciones de la autoridad de tránsito correspondiente". En el Artículo 18 de la misma ley, sobre señalización y semaforización indica: "Las señales, signos y semáforos para normar el tránsito, se establecerán respetando los tratados y convenios internacionales". Luego en el capítulo V y Artículo 12: "pasos peatonales y pasos de cebras, debe estar debidamente señalizado, el peatón siempre lleva la prioridad y los vehículos deben parar y ceder el paso a las

personas”. El capítulo VII y Artículo 72, norma “...las paradas de buses en lugares establecidos, tomando las precauciones necesarias y colocarse a unos treinta centímetros de la acera”.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Ley 68-86, estipula los efectos al ambiente por la contaminación generada por vehículos automotores y su reducción. Esto es, con el objeto de disminuir los efectos de invernadero del cambio climático. El Artículo 5 y 12 de la Ley, instruye a proteger el ambiente de la descarga y emisión de contaminantes que afecten el aire y pongan en riesgo la salud de los habitantes e investigar y controlar cualquier causa de contaminación atmosférica. También el Artículo 17 y 18 manda a prevenir por ruidos y contaminación visual, que afecten la salud mental y física de las personas.

Además, aplican otros marcos jurídicos institucionales de la planeación, que constituyen y establecen cuáles son las autoridades, las instancias de decisión y los procedimientos para alcanzar la formulación de planes de OT y por lo tanto de OV. El Concejo Municipal acuerda aprobar mediante el Acta 51-2012, el “Reglamento Municipal de Transporte del Municipio de San Juan Sacatepéquez del Departamento de Guatemala”, el cual regula al transporte público que opera en el municipio, las infracciones y multas cometidas por los conductores de vehículos, algunas señales horizontales, así como las tasas municipales del transporte colectivo.

Actualmente se carece de un acuerdo municipal sobre análisis específico de los parámetros de edificabilidad para la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, sin contar con índices de ocupación, índice de construcción, área mínima de predio, requerimiento de estacionamientos para comercio y vivienda, alineaciones, uso de suelo permitidos. El control de licencias municipales, así como el pago del IUSI normalizado están limitados, también

son escasos los pagos por remisiones de los vehículos que se parquean en las calles, por deficiencias en la aplicación del reglamento.

Derivado a la mínima aplicación de un marco legal para el OT de los municipios, es difícil determinar dónde termina la libertad para que un propietario decida sobre el patrimonio físico y el derecho al bien común que la Constitución garantiza a la población sobre la libre locomoción. Por ejemplo, el espacio físico frente a los comercios, en el centro de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, se mantienen con barreras colocadas que impiden a los vecinos que no puedan parquear los vehículos; además, afecta que el servicio público no cuenta con paradas de buses y estos reciben pasajeros en cualquier lugar.

La gestión de tránsito, la infraestructura, el equipamiento vial y la regulación están comprendidos en el mejoramiento integral de la funcionalidad de las centralidades urbanas. Según Jordan (2005) “desde lo público se sustenta sobre la conformación, administración, posicionamiento y gestión de infraestructura y equipamientos. Las condiciones de crisis deben ser entendidas como una posibilidad y oportunidad para desarrollar estrategias de intervención y posicionamiento”.

2.6. Instrumentos de comunicación

Estos instrumentos se utilizan como métodos de información, educación y comunicación, IEC, en establecimientos de enseñanza, instituciones públicas y para los diferentes actores relacionados, con el fin de disminuir el impacto y efectos colaterales de los cambios generados por el OV. Las estrategias de IEC, socializan el tema del OV para el cambio de comportamiento de la población para los objetivos planteados. El tema de comunicación es vital en un OV, por tal motivo merece una especial estimación, pues sin ésta no es posible lograr los objetivos del OV, ya que con métodos adecuados de

comunicación, se permite sensibilizar a la población en el cumplimiento de las normas de tránsito. En una estimación de los costos de inversión en este tema, proporcionados por una empresa especializada, se cotizó un presupuesto de Q.150000.00 para el programa de IEC requerido en los primeros seis meses.

Es muy útil definir los principales aspectos que constituyen la situación actual del tráfico y el OV, mediante técnicas de comunicación, se pueden obtener los datos importantes para conocer los instrumentos de promoción que se requieren en materia de información, con el objetivo de implementar una planificación estratégica comunicacional a nivel integral.

- **Ejes temáticos para la capacitación vial**

- ¿Qué es la educación vial?

Se denomina educación vial a la transmisión de información pertinente al conocimiento de las distintas normas que rigen al tránsito. La misma tiene como finalidad primera evitar accidentes y la pérdida de vidas como consecuencia de casos fatales. “La educación vial abarca aspectos vinculados a la conducción, desde el correcto conocimiento de señalización, los distintos elementos que garantizan la protección propia y de terceros, hasta los distintos elementos que deben considerarse ante las infracciones de tránsito”. <https://www.google.com/search?q=concepto+de+educacion+vial>.

La educación vial, se puede conceptualizar según Alfonzo, *et al.* (2003) como “...la acción que beneficia el desarrollo de conocimientos y habilidades, con los hábitos de comportamientos, valores y actitudes de los conductores y peatones, que van encaminados a mejorar el comportamiento por las calles de la ciudad, con el propósito de reducir la tasa de accidentalidad”. Por lo que se debe fortalecer la educación y la formación vial. Estos temas deben ser de utilidad para abordar la gestión de riesgo y la accidentalidad en el municipio;

ambas deben ser una herramienta para transformar las conductas del conductor y el peatón, para la construcción de una cultura vial responsable.

- Ordenamiento vial y su importancia

La ordenación del tránsito son todas aquellas medidas que tienden a organizar y distribuir las corrientes circulatorias de vehículos y peatones, de acuerdo con el espacio disponible en las vías públicas. La vialidad interna tiene como función propiciar acceso e interrelación entre todas las partes de una zona, mediante un plan de ordenamiento vial, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios. <http://enciclopediadetareas.net/2015/08/reordenamiento-vial.html>.

- Factores que provocan el tráfico vehicular

La falta de señalización, la señalización defectuosa y la ausencia de inversión son los principales factores que influyen en el tráfico vehicular. Esto suele suceder tanto en el casco urbano como en las principales vías de acceso. En <http://enciclopediadetareas.net/2015/08/reordenamiento-vial.html>, se define: “hay otros factores que influyen en la congestión vehicular como la falta de espacios para estacionamientos en el casco urbano; también la ausencia de categorización racional de las vías y el desorden en los sentidos de circulación”.

- ¿Cómo lograr un desfogue vehicular?

Supervisar y regular el tránsito en la ciudad es una función básica de la Policía de la DMT. Este cuerpo policial con la ayuda de un sistema de cámaras de tecnología moderna de tránsito y una central de monitoreo y coordinación de la conducción del tráfico por vías alternas, permite el desfogue vehicular. Además, la semaforización, la señalización horizontal y vertical, permiten optimizar los controles y el ordenamiento vial.

- Normas de tránsito

Las señales de tránsito son los medios físicos convencionales que les indican a los conductores y peatones, la forma más correcta y segura de transitar por las vías públicas y les permiten tener una información adecuada de los obstáculos y condiciones que se van a encontrar en el camino, en el menor tiempo posible. La PMT tiene la facultad de mantener la movilidad ordenada, mediante el buen manejo de la señalización vial, la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas y el Reglamento Municipal de Transporte.

- Coordinación interinstitucional para apoyo y fortalecimiento

La sinergia y complementariedad entre las instituciones para articular, focalizar y optimizar las acciones de apoyo, fortalecen el buen cumplimiento de coordinación para la buena ejecución del OV.

- ¿Cómo colaboran todos?

Los conductores de vehículos y peatones deben conducirse con precaución, cumpliendo las ordenanzas y reglamentos. Utilizar todos los medios posibles para lograr la participación ciudadana, a través de los medios de comunicación y la educación vial. También la participación voluntaria de la iniciativa privada, organizaciones no gubernamentales y la administración pública deben colaborar en el ordenamiento vial para que se realice en armonía.

- Herramientas de comunicación para informar gratuitamente

El conjunto de instrumentos o herramientas de comunicación, que tiene como objetivo alentar e informar a la juventud y pueblo en general, invita a todas las organizaciones, gobierno e interesados en la materia a planificar eventos nacionales y locales para generar interés e iniciativas en torno al tema

del OV. Por ejemplo, la prensa de cobertura gratuita, emisoras públicas de gobierno y no lucrativas, mesas técnicas y reuniones interinstitucionales.

- Lista de asistentes y contactos entre los grupos.

La importancia de contar con listados de asistencia en toda actividad enfocada a capacitar grupos, radica en la necesidad de contar con una base de datos que a su vez permita mantener el contacto y la comunicación con los diferentes representantes inscritos en los listados, a los cuales en su momento habrá que abordar para coordinar reuniones y convocatorias.

2.7. Seguridad vial

Tema que describe la condición de riesgo de las personas que utilizan o no los servicios de transporte, que su libre locomoción está alrededor del conflicto del desorden vial. Muchos peatones escolares, peatones adultos, pasajeros y conductores, carecen de conocimientos elementales en estos temas y es por ello que incurren en frecuentes conductas contrarias a la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas, ocasionando grandes efectos al ordenamiento vial.

En cuanto a lo que se relaciona a la seguridad vial, los accidentes de tránsito y los actos que por medio de los vehículos perjudican el ambiente y vulneran los derechos fundamentales de las personas, afectan el derecho a la vida, a la integridad física y psíquica, al libre desarrollo y bienestar en el trabajo y la educación.

La Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (n.d.) define:

En este orden de ideas, cabe mencionar que un sistema vial y peatonal para la sostenibilidad, es aquel que posee diseños y estándares que mitigan los niveles de riesgo y accidentalidad, permitiendo el desplazamiento adecuado de personas con movilidad reducida, así como también prioriza la inversión para los modos no

motorizados y utiliza instrumentos como la jerarquización vial para una mejor explotación de la infraestructura existente. Dentro de las políticas urbanas, los diferentes componentes de la movilidad como lo son los estacionamientos, los mecanismos de regulación, el control y las planeación de los sistemas de transporte, obedecen a objetivos del bien común, enmarcados dentro de la definición de movilidad sostenible y del desarrollo inteligente de ciudades.

2.8. Jerarquización vial

La jerarquización vial es un complejo campo de acción, pues demanda no solo tomar en cuenta los factores propios del diseño de las vías y su normalización, también el impacto social y ambiental obtenido, mediante la alteración del espacio público y privado. La clasificación funcional de una red vial urbana, expresada a través de la jerarquización vial, está cargada de significados de gran importancia para mejorar la gestión del tránsito.

Se encuentra en la presente investigación, que la gestión municipal de San Juan Sacatepéquez, carece de un análisis de dependencia entre lugares habitados, ya que para dar paso a la jerarquización de dichos lugares, es necesario conocer la dependencia de unos poblados menos importantes a otros más importantes, que centralizan los servicios y las actividades productivas por razones de accesibilidad y de transporte, de tal forma que se hace necesario un estudio de jerarquización territorial del municipio, fomentando la urbanización de aldeas que son más importantes en lo económico y en la productividad.

Para el presente estudio, se considera solamente la categorización del territorio urbano; en tal sentido, se propone la jerarquización del casco urbano al que tienen acceso los vehículos a bajas velocidades, mediante un diseño de vías según los diferentes tipos de vehículos; así mismo, se restringe la circulación vehicular en el área circundante al centro histórico y se da prioridad a la circulación de vehículos en las vías principales.

3. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la investigación realizada sobre la situación actual del tránsito en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, se presenta a continuación, mediante ilustraciones y los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos por el personal de la DMT; la información del contenido de los capítulos anteriores, es también de apoyo para el análisis de resultados.

La investigación realizada sobre inventarios viales en el casco urbano, comprueba la inexistencia de señales de tránsito verticales y horizontales en las calles y avenidas; al mismo tiempo se encuentra que no se han registrado medidas del ancho de las calles y avenidas, carece de un diagnóstico sobre el estado de la infraestructura vial; que al hacer los recorridos de campo, se ha comprobado que muchas de las calles se encuentran en mal estado en su pavimento y no cuentan con banquetas para los transeúntes.

Por otro lado, la vivienda formal en el municipio, asciende al 88 % aproximadamente, INE (2002), comparado con las viviendas informales que son construidas con materiales improvisados, que representan únicamente el 12 %. En relación con los servicios públicos, según la SEGEPLAN (2010, p.33), "...únicamente se cuenta con un servicio de energía eléctrica por cada 6 habitantes, estimando que existen áreas que no tienen cobertura de dicho servicio y la demanda crece diariamente".

En relación al sistema de agua, se informa en la sección de aguas de la municipalidad, que las redes municipales de drenaje y agua potable son antiguas y en invierno se desbordan secciones de las redes de drenajes, averiándose también las tuberías de agua por lo antiguo de los sistemas. El

censo del año 1994 realizado por el INE, encuentra que de 15875 viviendas estudiadas, 52,2 % no cuentan con servicio de agua y el 79,8 % no cuenta con instalación de drenaje, condición que prevalece en la actualidad, ya que no se han realizado nuevos proyectos, ni se han renovado los sistemas.

Al centro de la figura 3, se puede observar el parque central, rodeado de árboles y su kiosco en el centro. Los vehículos que se localizan alrededor del parque, carecen de un área adecuada para parquearse y por su ubicación, afectan la imagen urbana que podría contar con un ambiente exento de contaminación visual. Asimismo, el transporte urbano y extraurbano contribuyen al desorden vial, al cargar y descargar pasajeros y mercancías de los comerciantes que trabajan en el centro del pueblo.

Figura 3. Centro histórico de San Juan Sacatepéquez



Fuente: SINIT, SEGEPLAN (abril 2017).

Los corredores del centro histórico, con diseños coloniales, son parte importante del patrimonio del municipio de San Juan Sacatepéquez y deben ser

conservados por las autoridades municipales; los mismos ofrecen un lugar atractivo para el turismo, pero presentan falta de mantenimiento en sus arcos y columnas. La figura 4 presenta el corredor sur del centro histórico, que es usado por los comerciantes, que día a día se localizan de manera informal, para vender sus mercancías. El uso permanente de los corredores para estos fines, ha permitido conservar esta tradición por las personas de las aldeas que se trasladan diariamente al pueblo, para laborar de esta forma, que es la única fuente de sus ingresos. Ellos mismos, hacen uso del transporte comercial que se mantiene circulando sin controles municipales adecuados, en los alrededores del parque central.

Figura 4. **Corredor sur del centro histórico**



Fuente: PDM, (2010).

El corredor al lado oriente del parque central, se ilustra en la figura 5, con sus ventas de textiles y alimentos, cuyos negocios son supervisados por

los trabajadores municipales de la Unidad de Mercados, quienes recaudan los pagos por ventas en la vía pública, con criterios que no están establecidos de una manera adecuada; esto induce a que las autoridades municipales, requieran de mejorar sus métodos de este tipo de recaudación.

Figura 5. **Corredor oriente del centro histórico**



Fuente: PDM, 2010.

La figura 6 muestra las ventas sobre la calle frente al corredor sur del casco urbano. En el área de conflicto, circulan los vehículos comerciales y particulares, presentando constantemente riesgos de accidentes a las personas que transitan y trabajan allí, donde prevalece un ambiente contaminado de desechos sólidos y líquidos, así como el humo y ruido de los vehículos.

Figura 6. **Ventas frente al corredor sur**



Fuente: Guatpalabras.blogspot.com, (abril 2017).

Este ambiente presenta riesgos en la salud de las personas que laboran en el centro histórico, por posibles enfermedades gastrointestinales y dermatológicas, debido a los efectos de la contaminación causada por los desechos líquidos y sólidos que día a día se generan en los alrededores del parque central. Las personas ingieren sus alimentos en el mismo ambiente insalubre sin medidas de higiene pues no cuentan con agua potable ni otros servicios básicos. Los vehículos pasan muy cerca de sus ventas, corriendo riesgos de enfermedades en las vías respiratorias por el humo y el polvo. Además, esta problemática genera la necesidad de tener un lugar más apropiado para el desarrollo de las actividades comerciales de estas personas, como lo es una central de transferencia, con equipamientos que les permitan realizar las actividades a que se dedican.

Otro lugar de conflicto dentro del centro cívico, puede observarse en la figura 7, que muestra el lado oriente del parque central. Los vendedores y compradores desconocen las prácticas de educación vial, por tal motivo no se

respetan las normas de ambiente, salud y tránsito. La administración municipal y otras entidades públicas de salud y ambiente, deben velar por el buen uso del territorio urbano que demanda medidas de control con fines de mitigar las actividades contrarias al desarrollo sostenible.

Figura 7. **Ventas frente al corredor oriente del centro histórico**



Fuente: guatepalabras.blogspot.com (abril 2017).

El presente proyecto ofrece una iniciativa de valioso apoyo, que contribuye al desarrollo urbano del municipio; aportando una propuesta de OV, en apoyo a las ordenanzas que el Código Municipal asigna al Concejo Municipal. El OV aporta criterios y acciones que deben ser tomadas en cuenta por la DMT de San Juan Sacatepéquez, para mejorar los controles que por competencia le corresponde en este tipo de planes.

La figura 8 detalla cómo son usados los espacios públicos por los transportistas y personas particulares para parquear sus vehículos frente a la municipalidad, así como las ventas en los alrededores del parque central. Esto

induce a que las autoridades municipales deban planificar de una manera conjunta con otras instituciones afines al desarrollo urbano, y, mediante la participación ciudadana e instituciones de salud, educación y ambiente, coordinen de manera integral, para crear los mecanismos que permitan obtener los recursos financieros y humanos que faciliten el trabajo que requiere el ordenamiento vial, a través de la señalización vial, cambio de vías, vías específicas para el transporte público y comercial así como la ubicación adecuada de parqueos de vehículos particulares y de la central de transferencia para vehículos de transporte público.

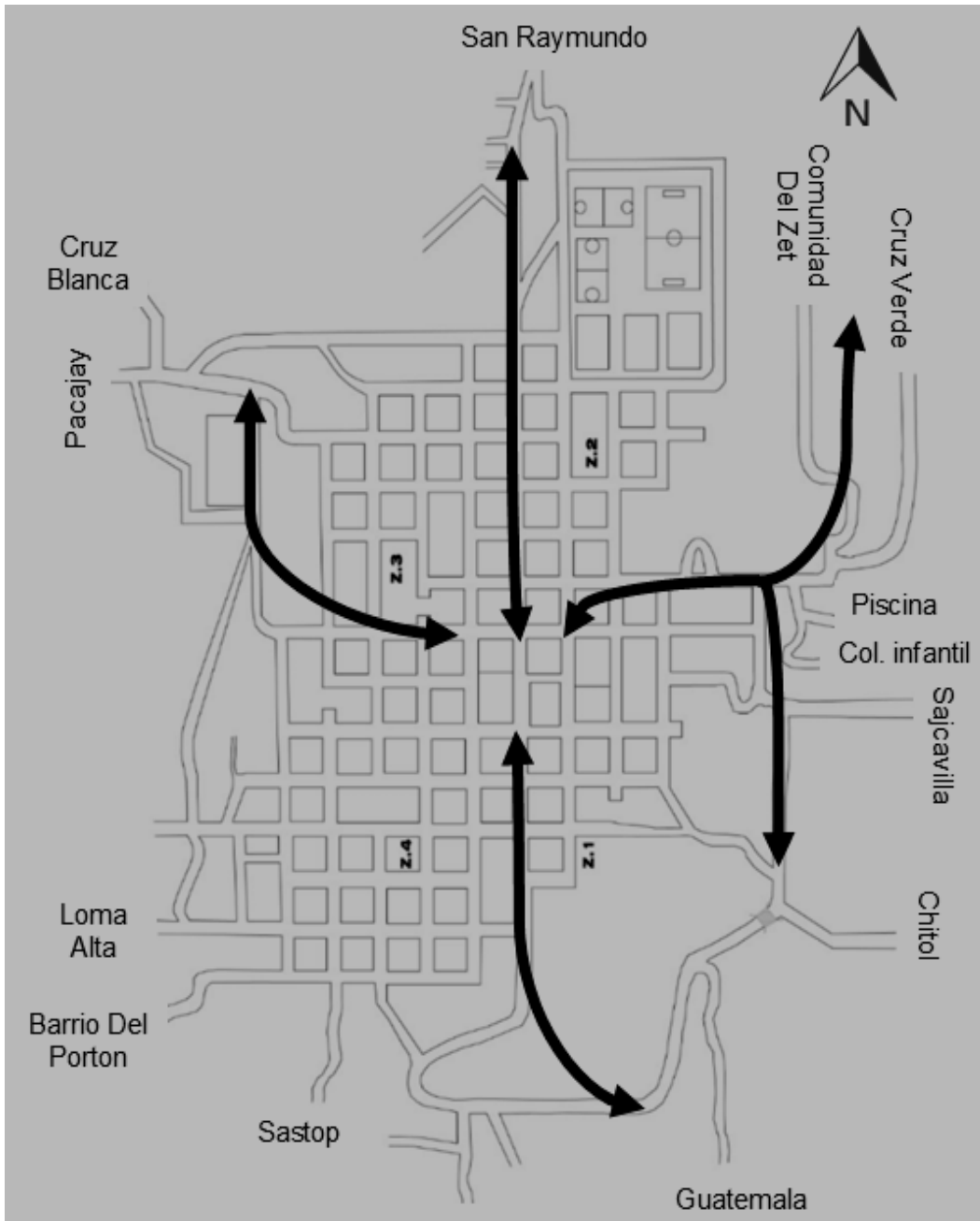
Figura 8. **Ventas y parqueo público frente al palacio municipal**



Fuente: Oficina de Información Pública Municipal (2016).

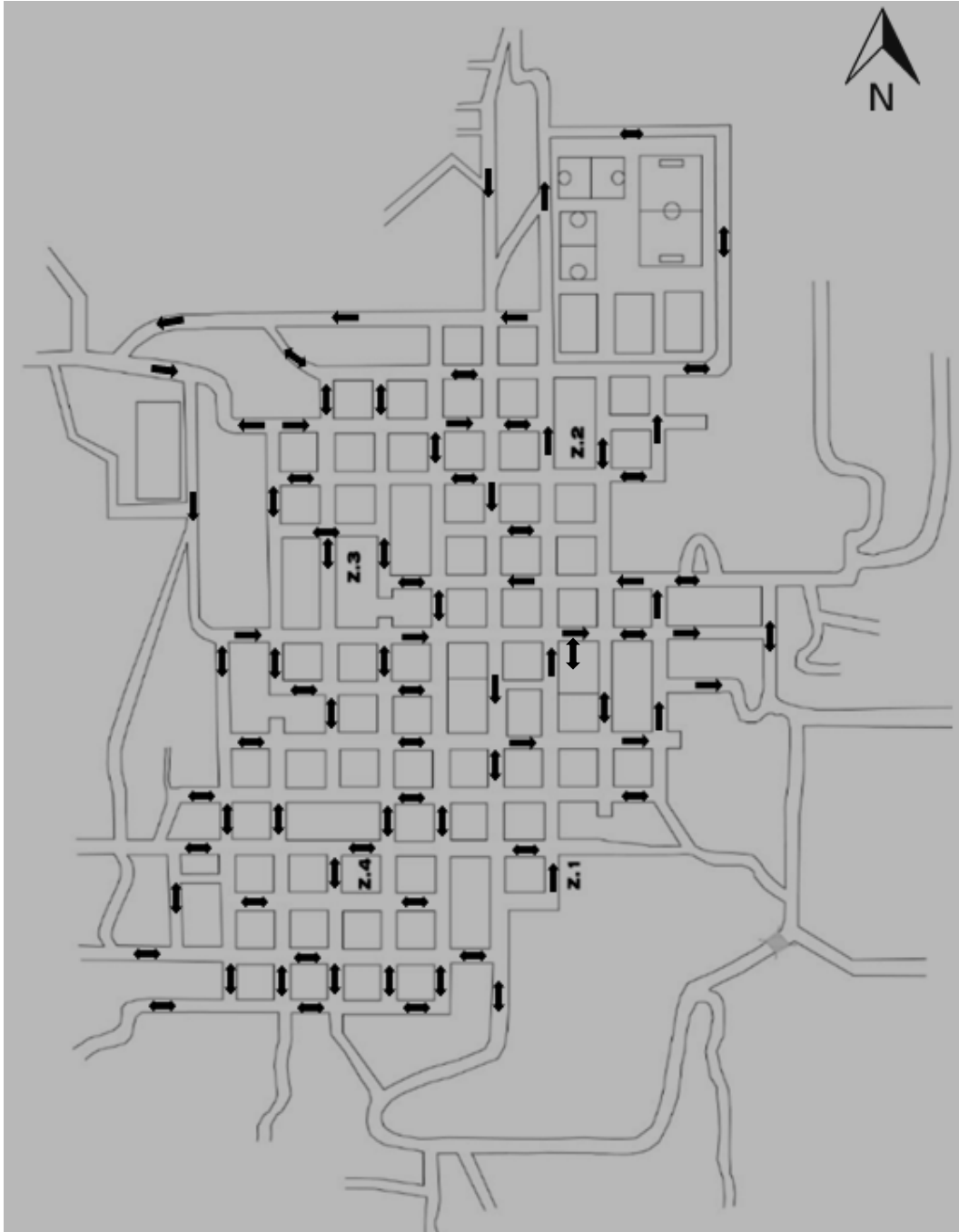
San Juan Sacatepéquez, tiene cuatro ingresos y egresos principales como se observa en la figura 9. Estos vehículos ingresan por diversas razones al pueblo, pasando por el centro y generando el tráfico desordenado por falta de un OV adecuado, que contribuya al mejoramiento de la circulación de vehículos y transeúntes y al desarrollo socio-económico de la población.

Figura 9. Acceso vial externo-interno hacia el centro histórico



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

Figura 10. Dirección actual de las vías en el casco urbano



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

La figura 10 muestra por medio de flechas el sentido de las vías en las calles del casco urbano de San Juan Sacatepéquez, como actualmente está permitida la circulación de vehículos. La cabecera municipal carece de señales de tránsito vertical y horizontal para peatones y conductores. Es decir, al conducirse por el pueblo no se indica quien lleva la vía, por lo tanto se requiere normalizar por medio de señales viales, los derechos de vía que tienen los conductores y peatones; mediante una adecuada señalización horizontal y vertical, se debe indicar hacia donde va la vía y los lugares donde esté permitido parquearse. Actualmente algunas calles están pintadas de rojo cuando se prohíbe y de azul cuando es permitido parquearse.

El estado físico del pavimento de la mayoría de calles está en mal estado, no se cuenta con banquetas adecuadas para los peatones, figura 11; esto obliga a las personas a caminar sobre las calles donde se conducen los vehículos, corriendo riesgos de accidentes.

Figura 11. **Banqueta típica, pueblo de San Juan Sacatepéquez**



Fuente: elaboración propia, 7ª avenida y 7ª calle zona 2 (diciembre 2016).

El Código Municipal, faculta a las municipalidades para normalizar y ejecutar planes de ordenamiento territorial y por lo tanto, planes de ordenamiento vial. Asimismo, manda a velar por el bien común y mejorar la calidad de vida de los habitantes. El PDM, SEGEPLAN (2010, 77), presenta dentro de los compromisos del desarrollo, el formular y planificar presupuesto para el ordenamiento vial del casco urbano, considerando la señalización vial; para lo cual, se presenta en el capítulo 4, la propuesta del OV que contribuye al logro de los objetivos de dicho ordenamiento. Las autoridades municipales están facultadas para realizar el actual proyecto, pues está comprendido dentro del Plan Nacional de Desarrollo, K'atun, Nuestra Guatemala 2032 y los objetivos de desarrollo sostenible, ODS.

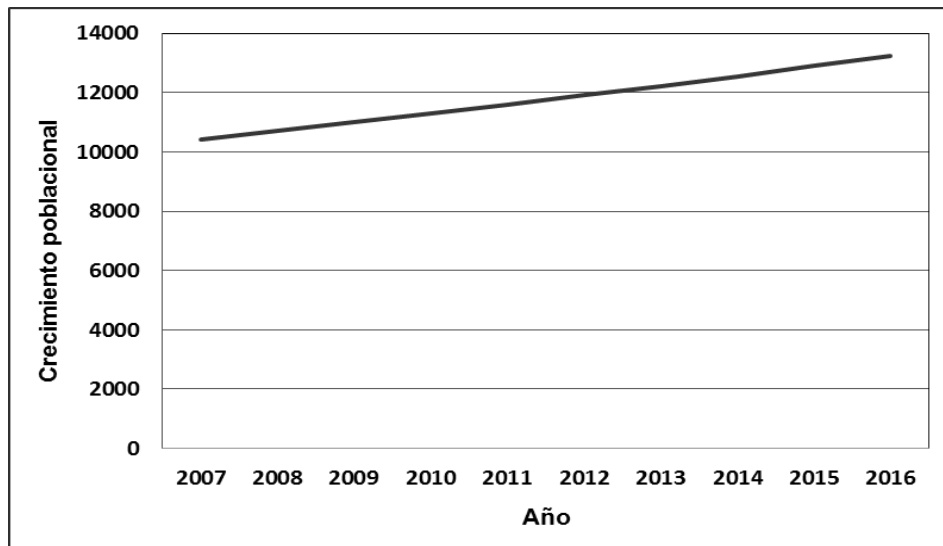
En la tabla II, se presenta la estimación del crecimiento poblacional de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, el cual se ilustra en la figura 12. Este crecimiento poblacional se ha estimado en 2,7 %, INE (2002). Las estadísticas permiten estimar también un aumento en el número de vehículos que adquieren los habitantes, debido a los incrementos poblacionales; el conflicto vial va en aumento, pues los medios de transporte público y privado también se han incrementado, llevando más pasajeros al centro de la cabecera municipal, que viajan de otros territorios diariamente a realizar diversas actividades de su conveniencia. Las tendencias por lo tanto, son las de continuar generando más movilidad y circulación de personas y vehículos en la cabecera municipal, por ser el centro de las actividades comerciales de la población y donde se ubican la mayoría de instituciones públicas y privadas. El OV, pretende un desfogue de la circulación de vehículos comerciales y de transporte público para aliviar la problemática, permitiendo que la movilidad peatonal se realice con seguridad y se mejore así la imagen urbana de San Juan Sacatepéquez.

Tabla II. **Patrón de crecimiento poblacional anual en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez**

Año	Habitantes
2007	10420
2008	10720
2009	10990
2010	11287
2011	11591
2012	11904
2013	12226
2014	12556
2015	12895
2016	13243

Fuente: Municipalidad de San Juan Sacatepéquez.

Figura 12. **Comportamiento del crecimiento poblacional anual en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez**



Fuente: elaboración propia.

La tabla III muestra la cantidad de habitantes en orden ascendente por edades en el casco urbano. Como se puede ver, el mayor número de habitantes por edad, son los niños de 10 a 14 años, seguidos de los niños de 5 a 9 años y edades inferiores, que son los grupos poblacionales más vulnerables al conflicto vial y sus consecuencias, por requerir de cuidados y protección de sus padres que trabajan en el centro del pueblo.

Tabla III. **Habitantes por rango de edades en la cabecera municipal**

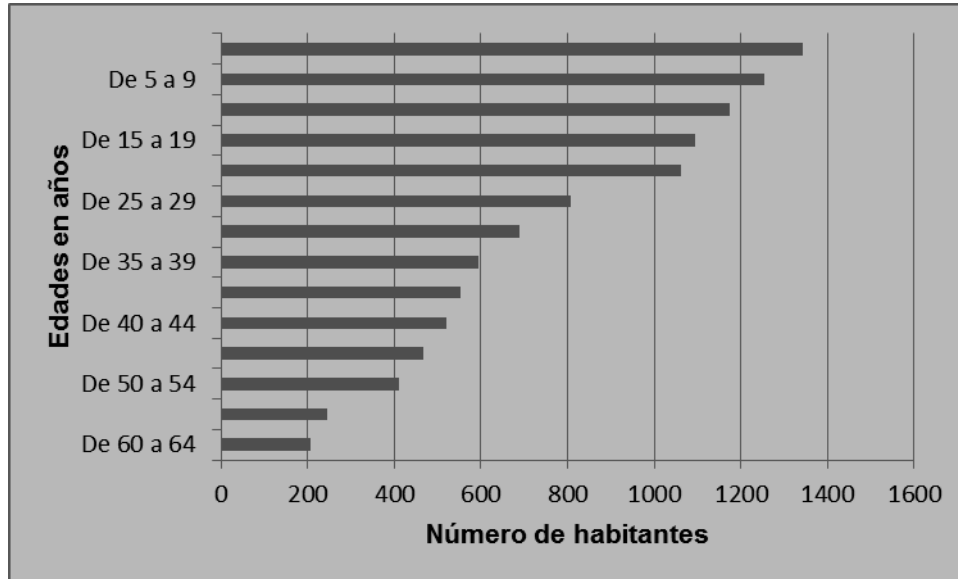
Años	Habitantes
De 60 a 64	208
De 55 a 59	245
De 50 a 54	411
De 45 a 49	466
De 40 a 44	520
Más de 65	554
De 35 a 39	594
De 30 a 34	689
De 25 a 29	806
De 20 a 24	1062
De 15 a 19	1094
De 0 a 4	1173
De 5 a 9	1255
De 10 a 14	1343

Fuente: SEGEPLAN (2010, p.14).

La figura 13 ilustra cómo la población más numerosa son los primeros tres grupos de edades, de 10-14, de 5-9 y de 0-4 años, seguida de los jóvenes de 15 a 29 años. Estos últimos grupos merecen especial atención en los planes de desarrollo sostenible, ya que es la población que tendrá la responsabilidad de trabajar por el bien común en las generaciones futuras. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y el Plan Nacional de Desarrollo, K'atun, Nuestra

Guatemala 2032, promueven que en los proyectos de desarrollo, se vele por la salud, la seguridad y la educación de la niñez y la juventud.

Figura 13. **Habitantes por rango de edades, cabecera municipal**



Fuente: elaboración propia, de tabla III.

Tabla IV. **Diferencia poblacional de género en la cabecera municipal**

Hombre	5176
Mujer	5244
Total	10420

Fuente: SEGEPLAN (2010, p.14).

En el marco de los objetivos del Plan Nacional, K'atun, Nuestra Guatemala 2032, se presenta una atención especial, de velar por la mujer en cuanto a su salud, educación, trabajo y su calidad de vida. En las figuras 4, 5, 6 y 7, se puede ver que la mayoría de trabajadores dentro del centro histórico,

son mujeres, siendo entonces ellas las más afectadas en el conflicto vial descrito en este trabajo. Se debe poner especial atención por parte de las autoridades municipales a este problema, en cumplimiento del Plan Nacional K´atun, Nuestra Guatemala 2032, los ODS, y la Ley de Protección de la Mujer.

En seguida se presentan y analizan los resultados del conteo de vehículos que circulan en un día normal alrededor del parque central de la cabecera municipal. Mediante dichos datos, se puede comprobar la dimensión del problema en cuanto al tráfico se refiere en el área de conflicto y observar qué tipos de vehículos son los más influyentes en el desorden vial.

Tabla V. Caudal de vehículos por hora en el centro histórico

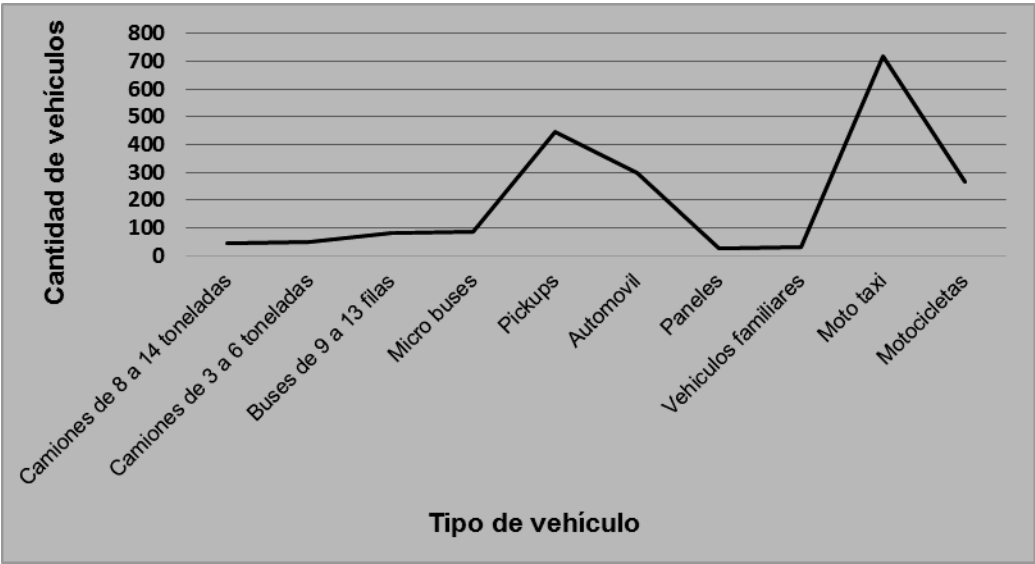
Tipo de vehículo	Horario de 4:30 am a 6:00 am	Horario de 6:00 am a 7:00 am	Horario de 7:00 am a 8:00 am	Horario de 8:00 am a 9:00 am	Horario de 9:00 am a 10:00 am	Horario de 10:00 am a 12:00 pm
Camiones de 8 a 14 toneladas	18	19	76	45	13	48
Camiones de 3 a 6 toneladas	17	24	38	50	33	80
Buses de 9 a 13 filas	88	73	81	83	38	115
Micro buses	50	66	67	85	67	126
Pickups	202	197	279	447	271	632
Automóviles	96	157	223	299	171	373
Paneles	7	10	13	26	15	34
Vehículos familiares	18	23	38	32	38	128
Moto taxis	136	267	453	720	431	1069
Motocicletas	104	190	170	267	204	439
Totales	736	1026	1372	2054	1281	3044

Fuente: Dirección Municipal de Tránsito de San Juan Sacatepéquez, diciembre 2016.

La tabla V representa el conteo de vehículos obtenido por personal de la Dirección Municipal de Tránsito de la Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, en horarios de 4:30 a.m. a 12:00 p.m. En la tabla, se aprecian las horas en las que circulan la mayor cantidad de vehículos, a las

cuales se les denomina horas pico. De 8:00 a.m. a 9:00 a.m., primera hora pico, que en su totalidad circulan 2054 vehículos, se puede observar que más de 700 moto taxis transitan a esta hora; seguido de los vehículos tipo pickup, que circulan 447 unidades por los alrededores del parque central. Los 299 automóviles y 267 motocicletas son también vehículos que más influyen en el congestionamiento a esta hora. Los 1733 vehículos de estos tipos que circulan de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., significan el 84 % del tráfico.

Figura 14. **Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 8:00 a.m. a 9:00 a.m.**



Fuente: elaboración propia, originada de la tabla V.

En la figura 14 y tabla V, se puede apreciar también que los 83 buses y 85 microbuses que circulan por el centro cívico, en horario de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., representan únicamente en 12,2 % del total de 2054 vehículos que generan congestionamiento. A pesar que estos vehiculos de transporte público transitan en menor escala, ocasionan conflicto principalmente porque cargan y descargan pasajeros y mercancías frente al parque central, permaneciendo por varios minutos en el área de conflicto, produciendo ruido

y contaminación. El desvío de estas unidades a vías alternas, contribuye en disminuir el congestionamiento y mejorar la imagen urbana de la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez.

Los vehículos comerciales tipo pickups que se parquean alrededor del parque central, permanecen por largo tiempo en el sector, contribuyendo al conflicto del desorden vial y a la imagen urbana del centro histórico de San Juan Sacatepéquez. Adicionalmente, en las calles y avenidas del casco urbano, no existen normativas para parqueos permitidos y no permitidos. Los vehículos comerciales han tomado las calles para parquear sus flotillas sin un adecuado control de las autoridades municipales, observar la figura 15. Por otro lado, los conductores de vehículos particulares se parquean en diversos lugares donde pueden dejar sus automotores, dado que los comerciantes del centro del pueblo, colocan barreras frente a sus negocios para no permitir el estacionamiento de los vehículos.

La permanencia de las unidades comerciales y particulares en un área adecuada, puede contribuir a mejorar la transferencia de mercancías y pasajeros de una forma más ordenada. En tal sentido, se propone en el capítulo 4 de este proyecto, la construcción de la central de transferencia en un lugar apropiado para vehículos de transporte público; así como áreas de parqueos permitidos para vehículos particulares y comerciales. De esta manera se contribuye al mejoramiento de la gestión municipal del tránsito de vehículos y peatones, permitiendo en consecuencia, un mejor control sobre la contaminación por humo, ruido, desechos líquidos y sólidos.

El programa de información y comunicación presentado en las recomendaciones al final del trabajo, viene a fortalecer el cumplimiento del uso adecuado del sistema de parqueos en las calles y avenidas y el uso de la central de transferencia.

Figura 15. Ocupación de las calles y avenidas por transportistas y comerciantes



Fuente: elaboración propia, tomada en diciembre 2016.

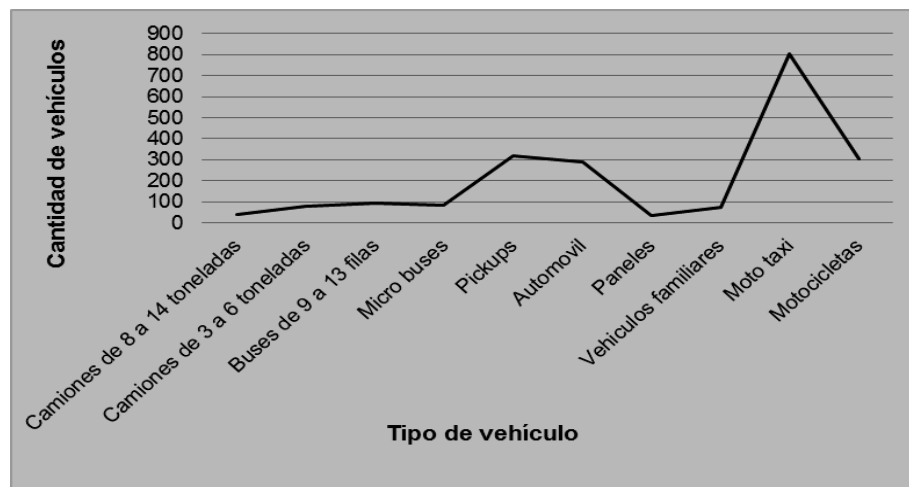
Continuando con el análisis del tránsito en el centro histórico, se refiere a la tabla VI, donde se aprecia que circulan 2119 automotores en la hora pico de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. El número de moto taxis que transitan es de 806, los pickups suman 319 unidades, seguido de 302 motocicletas y 290 automóviles, haciendo un total de 1717 vehículos, que del total de 2119, generan el 81 % del tráfico a esta hora pico. La figura 16 muestra el comportamiento del tráfico de los diferentes tipos de vehículos en el parque central, a esta hora pico; por tanto, al desviar los vehículos por las vías alternas, se mejora la seguridad, se habilitan vías peatonales en el centro histórico, permitiendo a las autoridades municipales mejorar la gestión del tránsito, la imagen urbana y la calidad de vida de la población.

Tabla VI. **Caudal de vehículos en horario de 12:00 p.m. a 8:30 p.m.**

Tipo de vehículo	Horario de 12:00 pm a 1:00 pm	Horario de 1:00 pm a 3:00 pm	Horario de 3:00 pm a 5:00 pm	Horario de 5:00 pm a 6:00 pm	Horario de 6:00 pm a 8:30 pm
Camiones de 8 a 14 toneladas	39	38	50	25	29
Camiones de 3 a 6 toneladas	81	71	57	48	34
Buses de 9 a 13 filas	94	71	68	72	175
Micro buses	82	113	95	88	79
Pickups	319	444	481	379	593
Automóviles	290	349	269	304	511
Paneles	34	51	28	31	39
Vehículos familiares	72	82	134	78	115
Moto taxis	806	678	579	426	980
Motocicletas	302	431	409	439	961
Totales	2119	2328	2170	1890	3516

Fuente: Dirección Municipal de Tránsito, diciembre 2016.

Figura 16. **Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 12:00 p.m. a 1:00 p.m.**



Fuente: elaboración propia, originado de tabla VI.

De los 797 vehículos de transporte público registrados oficialmente en la Dirección Municipal de Tránsito, DMT, 398 unidades son moto taxis. En la figura 16, se puede observar que 806 unidades de este tipo circulan de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. y según las tablas V y VI, 6500 moto taxis transitan durante todo el día en el sector de conflicto; el resultado entonces es que este tipo de transporte público pasa con alta frecuencia por el área de conflicto. Al hacer una observación del tráfico en el lugar, se comprobó que muchos moto taxis entran y salen del sector sin pasajeros, ocasionando congestionamiento y efectos negativos en la imagen urbana.

En consecuencia, se lleva un mejor control de este tipo de vehículos, que desviándolos hacia las calles y avenidas paralelas, se permite mejorar los estándares de calidad urbana en el centro histórico.

Tabla VII. **Unidades de transporte público registradas en la Dirección Municipal de Tránsito**

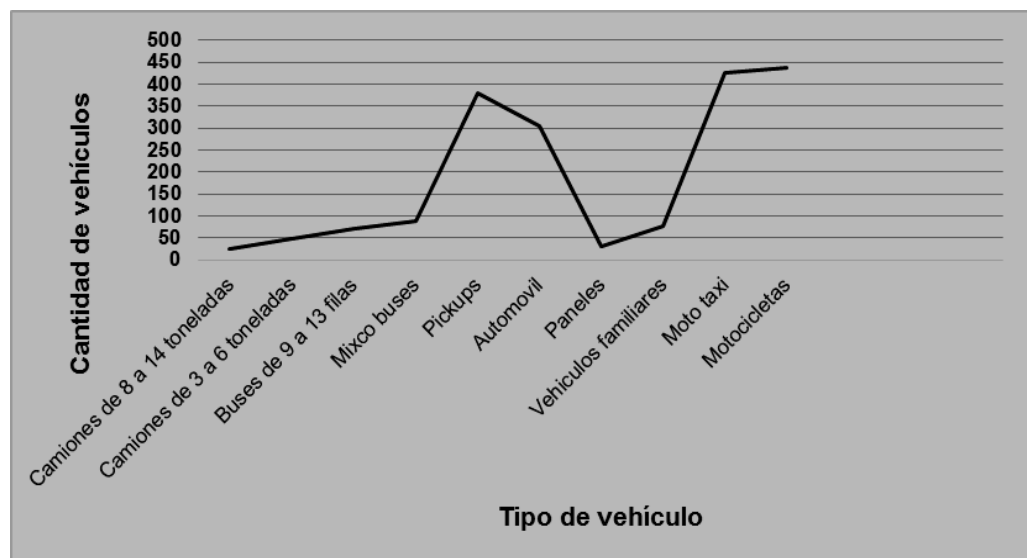
No.	Tipos de vehículos comerciales	Unidades registradas	Tasa municipal anual por unidad
1	Mototaxis	398	Q.75.00 mensuales
2	Microbuses rotativos	151	Q.75.00 mensuales
3	Buses extraurbanos	117	Q.100.00 mensuales
4	Pickup fletero	118	Q.75.00 mensuales
5	Camiones recolectores de basura	13	Q.75.00 mensuales

Fuente: Dirección Municipal de Tránsito.

Otra observación de los datos registrados en las tablas V y VI, sobre el monitoreo de los vehículos que circulan en el lugar de conflicto, se determina que el total de unidades que transitan por el centro histórico durante todo el día es de 21536. Aproximadamente, el 80 % de estos vehículos son buses urbanos y extraurbanos, microbuses, taxis y moto taxis, pickups fleteros y otros vehículos comerciales; que por el alto número de unidades que afectan la imagen urbana de la cabecera municipal, se sugiere realizar un inventario de este tipo de vehículos por parte de las autoridades municipales, para lograr así un mejor control que permita llevar datos precisos de ingresos por tasas municipales del transporte público y comercial y contar así, con mejores ingresos para inversión en infraestructura vial de la cabecera municipal.

La tercera hora pico analizada, de 5 p.m. a 6 p.m., el mayor conflicto vial lo generan 439 motocicletas, 426 moto taxis, 379 pickups y 304 automóviles, sumando 1548 unidades, de un total de 1890.

Figura 17. **Comportamiento típico de circulación de vehículos en horario de 5 p.m. a 6 p.m.**

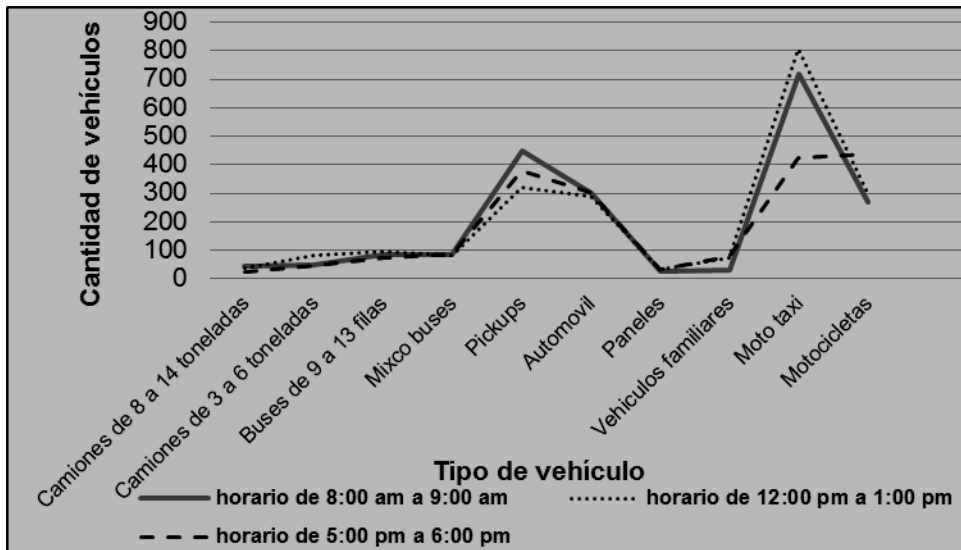


Fuente: elaboración propia, de tabla VI.

En la figura 18, se hace una comparación del congestionamiento que ocasionan los vehículos en las tres horas pico identificadas previamente. Se observa que los moto taxis producen el mayor caudal de vehículos, seguidos en cantidad por los pickups, las motocicletas y los automóviles.

El comportamiento del tránsito del análisis anterior, pone en riesgo a la población que transita de modo peatonal por el centro histórico; otra causa de riesgos es la ausencia de banquetas y la ocupación de las calles por parte de los comerciantes, que obstruyen el paso de los transeúntes debido a que colocan barreras y sus ventas en las afueras de sus locales, figura 15, página 52. Lo anterior limita el parqueo ordenado de vehículos en dichas área, a las cuales tienen derecho los conductores. En la mayoría de ocasiones, no se encuentran lugares apropiados en el centro del pueblo para parquearse.

Figura 18. **Comparación del comportamiento típico de circulación de vehículos en las tres horas pico**

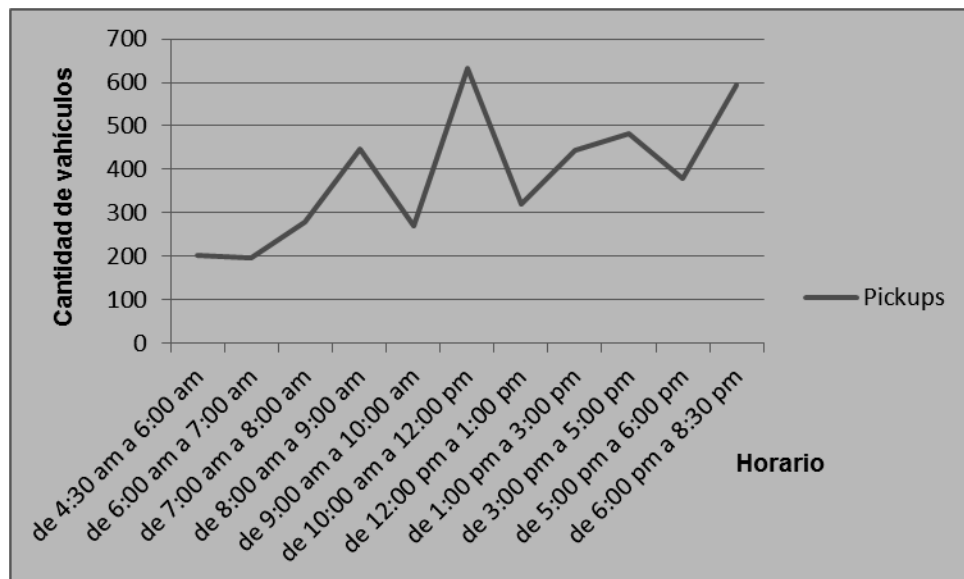


Fuente: elaboración propia, de tablas V y VI.

Otro dato importante que reflejan las tablas V y VI, es que circulan 1952 moto taxis durante las tres horas pico que se ilustran en la figura 18; 1145 pickups y los automóviles suman 893. Además, durante todo el día circulan en el parque central 21536 vehículos, siendo en la jornada matutina un total de 9513 y en la jornada vespertina 12023.

En la figura 19, se observa la variación en la circulación de los vehículos tipo pickup, estas unidades son conducidas en mayor cantidad en el horario de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., cuando presenta su más alta frecuencia, que es de 447 unidades; en la misma figura se ve que en horario de 10:00 a.m. a 12:00 p.m. circulan 632 pickups, que promediando entre las dos horas, se obtienen 316 unidades circulando por hora; y de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. circulan 319 unidades tipo pickup por hora (véase tablas V y VI).

Figura 19. **Comportamiento típico de circulación de pickups por el centro histórico**

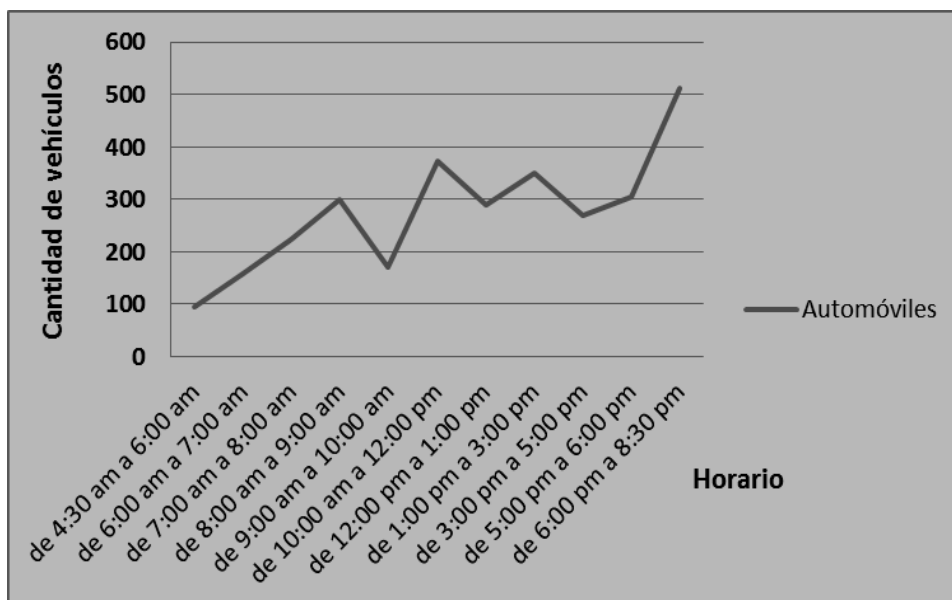


Fuente: elaboración propia, de tablas V y VI.

Asímismo, el comportamiento de la circulación de automóviles se ilustra en figura 20, donde la frecuencia de circulación de este tipo de vehículos en horario de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., es de 299, mientras que de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. circulan 290; de 6:00 p.m. a 8:30 p.m. transitan en promedio 205 unidades de este tipo por hora. Resultado de esta información, se concluye que los más altos riesgos de accidentes y contaminación, se producen a estas tres horas pico.

El programa de educación vial hacia los grupos objetivos, el reordenamiento de las vías, así como la señalización vial, la normalización de parqueos y la central de transferencia, coadyugan a dar solución al conflicto vial y a mejorar la seguridad, la imagen urbana y la calidad de vida de la población.

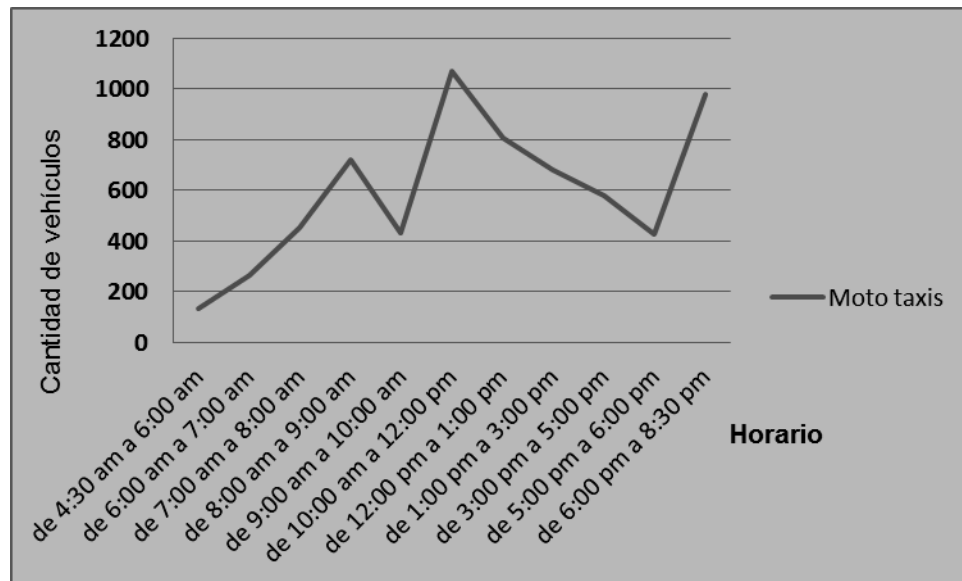
Figura 20. **Comportamiento típico de circulación de automóviles por el centro histórico**



Fuente: elaboración propia, de tablas V y VI.

El análisis de la movilidad de moto taxis, se aprecia en la figura 21, en la cual se observa que de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., circulan 720 unidades, de 12:00 p.m. a 1:00 p.m., transitan 806 y de 10:00 a.m. a 12:00 p.m., suman en promedio 535 moto taxis por hora. Se comprueba que este tipo de vehículo es actualmente el que más ocasiona el conflicto vial en el centro del pueblo.

Figura 21. **Comportamiento típico de circulación de moto taxis por el centro histórico**



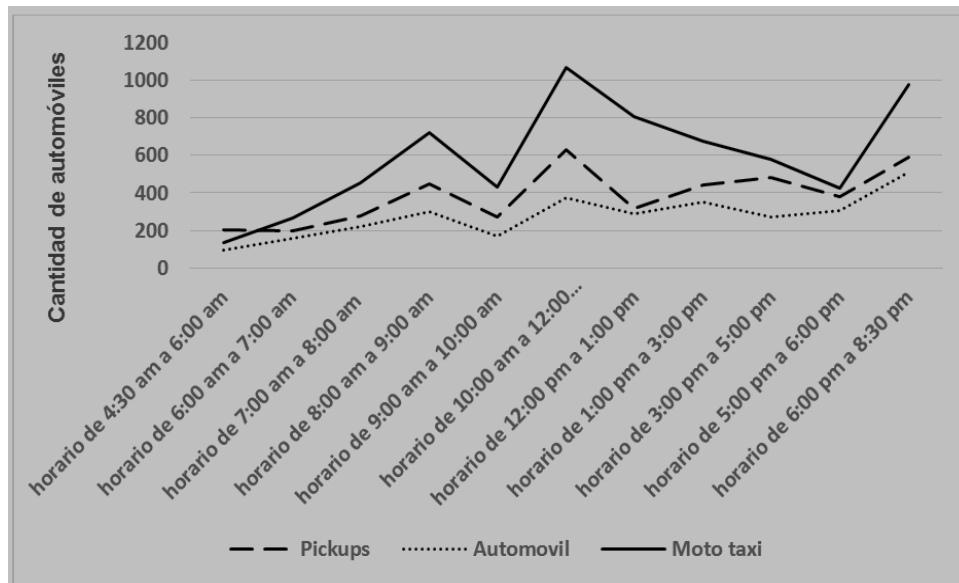
Fuente: elaboración propia, de tablas V y VI.

Continuando con el análisis de resultados, en la figura 22, se ilustra el comportamiento de los tres tipos de vehículos que más generan el conflicto del tráfico durante el día monitoreado. En todos los conteos menos en el primero, se ve que los moto taxis generan el mayor tráfico, seguido de los pickups y los automóviles. La parte más alta de la gráfica, ilustra el congestionamiento vial en horario de 10:00 a.m. a 12:00 p.m., que en promedio da como resultado 1100 vehículos que transitan por hora. De 6:00 p.m. a 8:30 p.m. se promedian

los vehículos que circulan durante dos horas y media. Las tres horas pico son: de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. y de 5:00 p.m. a 6:00 p.m.

La DMT no cuenta con suficientes policías de tránsito para controlar y ordenar el tráfico de personas y vehículos dentro del casco urbano de San Juan Sacatepéquez; requiriéndose la contratación y capacitación de nuevos agentes de tránsito, que aporten sus conocimientos en el POV, que permite mejorar la imagen urbana y el estándar de vida de los habitantes.

Figura 22. **Comparación del comportamiento típico de vehículos que generan el mayor tráfico**



Fuente: elaboración propia, de tablas V y VI.

La figura 22 confirma que el 80 % de los vehículos comerciales y de transporte público, congestionan los alrededores del parque central, esto es aproximadamente 16500 unidades, del total de 21536. Se puede aseverar, que la mayoría de estos vehículos no necesitan circular por el área de conflicto, sino que pueden sin ningún efecto adverso, desviarse por las vías alternas al parque

central, incluyendo los moto taxis, taxis, microbuses, buses y camiones. Una vez se ejecuten las normativas y los métodos de la presente propuesta de OV, aunado a la voluntad política de la autoridad municipal, se pueden mejorar los estándares de calidad urbana en el centro cívico de San Juan Sacatepéquez.

La gestión del tránsito debe proveer a la población una mejor calidad de vida y promover el desarrollo económico, la seguridad y un mejor servicio público por los medios de transporte, mediante una infraestructura vial adecuada y una señalización vial con planes de mejora constantes, que conduzcan al ordenamiento vial sostenible.

Debido al desorden vial que prevalece en el pueblo de San Juan Sacatepéquez, la DMT requiere de los recursos financieros que le otorgue la autoridad máxima municipal, para conducir el OV propuesto en esta Tesis. Los recursos financieros y humanos que se requieren, deben tomar en cuenta la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, para el cumplimiento de los objetivos de OV del PDM 2011-2025. En el capítulo 4 de este trabajo, se presenta una propuesta de ordenamiento de las vías de circulación de vehículos, la señalización vial vertical y horizontal, así mismo la solución de parqueos para vehículos y la central de transferencia.

Mediante mejoras en las normativas de tránsito para conductores y peatones, rediseño de las vías de circulación de vehículos más funcionales, áreas adecuadas de parqueo para vehículos particulares y comerciales, la central de transferencia para vehículos de transporte público, la señalización de las calles y avenidas del pueblo y un programa de educación vial permanente, permitirá alcanzar los objetivos del OV propuesto en el capítulo 4.

4. PROPUESTA DE ORDENAMIENTO VIAL

El plan de ordenamiento vial para la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, debe establecer una serie de actividades coordinadas y planificadas por la Dirección Municipal de Tránsito. Adicionalmente, se debe gestionar los recursos para el financiamiento de la construcción de las señales de tránsito y la central de transferencia, propuestas en este trabajo; asimismo designar la empresa de comunicación que llevará a cabo el programa de educación vial a los grupos objetivos. La tabla VIII, presenta el programa de actividades para dar inicio al OV. Se observa que parte esencial del ordenamiento, es crear normativas en el Reglamento Municipal de Transporte.

Tabla VIII. **Programa de actividades para el desarrollo del OV**

Tipo de actividad	Responsable de actividad	Periodo de ejecución	Ejecutor de la actividad
Formación del grupo coordinador	Concejo Municipal	Enero a febrero, 2018	Realizado por personal propio
Presupuesto central de transferencia	DMP	Enero, 2018	Empresa constructora
Presupuesto para señalización vial	DMP	Enero, 2018	Empresa de señalización vial
Sensibilización a través de programas de Información, educación y comunicación	DMP, Oficina de Información Pública y DMT	Enero a junio, 2018	Medios gratuitos en TV, radio y prensa locales
Programas de educación vial a actores principales	DMP y DMT	Enero a junio, 2018	Empresa en comunicación
Ejecución del OV	DMT	Marzo a junio, 2018	Empresa constructora
Dirigir operaciones del OV, 10 elementos nuevos de la PMT	DMT	Julio, 2018	DMT
Actualización de normativas en Reglamento de Transportes	DMT	Febrero a abril, 2018	Asuntos jurídicos municipales

Fuente: elaboración propia.

En los subcapítulos 4.1 y 4.2 del presente capítulo, se presentan el ordenamiento vial y la nomenclatura diseñados para la señalización de las vías de tránsito, para peatones y conductores de vehículos. Las especificaciones técnicas de las señales de tránsito presentadas, representan nomenclaturas estandarizadas en cuanto a sus tamaños y medidas; estas normativas respetan los tratados y convenciones internacionales, según lo define el artículo 28 de la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas.

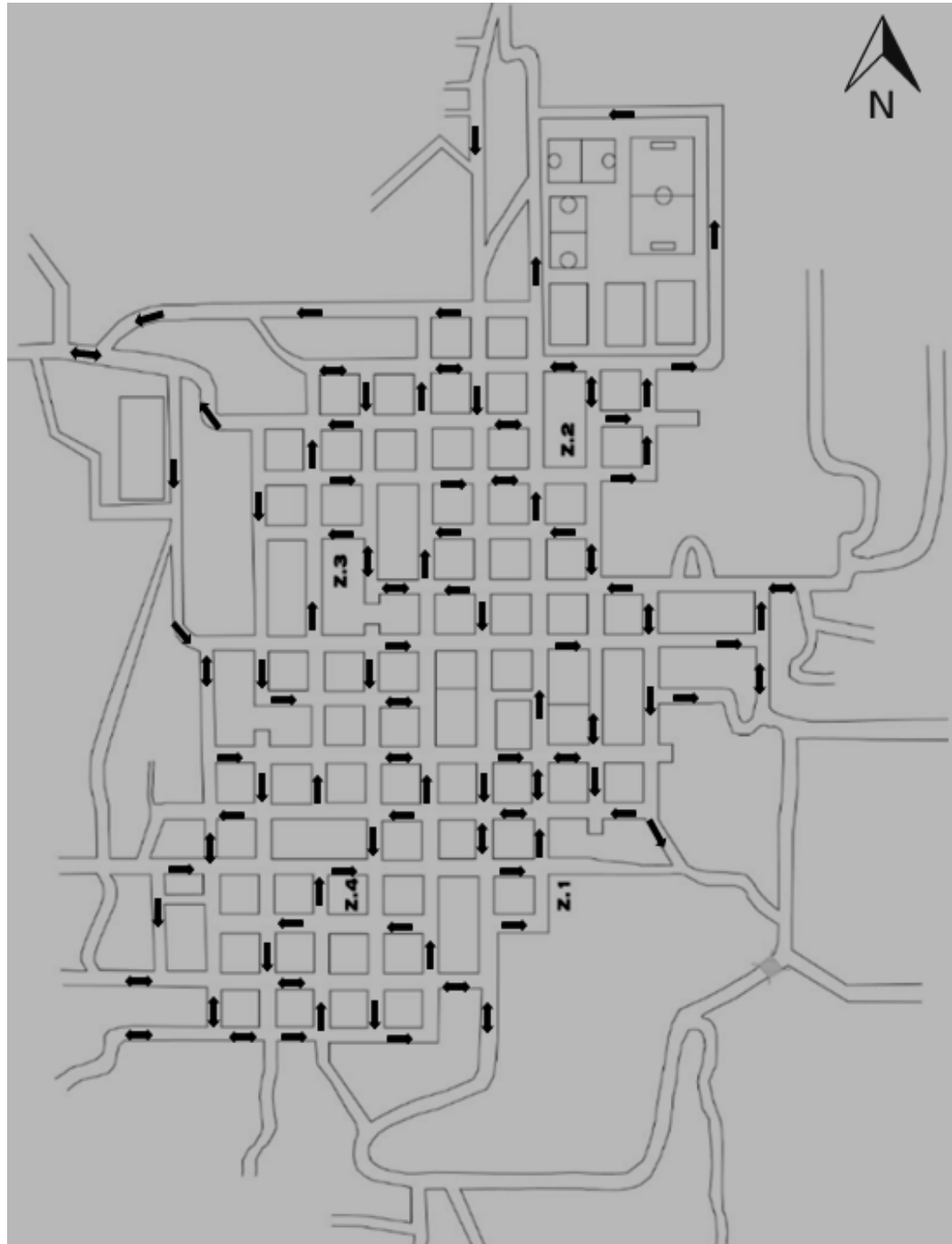
En el subcapítulo 4.3, se presenta la propuesta de la central de transferencia para vehículos de transporte público. Las áreas permitidas para parqueo de vehículos particulares, se definen también en este subcapítulo.

Las normas y controles municipales que genera el presente plan de ordenamiento vial, se describen en el subcapítulo 4.4; tomando en consideración lo establecido en el Reglamento Municipal de Transporte de San Juan Sacatepéquez y la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas.

4.1. Ordenamiento de las vías en calles y avenidas

La propuesta final del sentido de las vías en el casco urbano, se ilustra en el mapa de la figura 23. El cambio en el sentido de las vías, permite una circulación de vehículos y peatones más ordenada y segura. En la situación actual ilustrada en la figura 10, se observan la mayoría de vías en doble sentido, mientras que la propuesta final, figura 23, está orientada para que la mayoría de vías sean en un solo sentido. Esto permite a la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, reorientar el transporte público y comercial para que éste no circule por el parque central, figura 29, exceptuando unidades que por los requerimientos de prestar un servicio público específico o en emergencias autorizadas, se autorice el ingreso a dicho sector. Las normativas nuevas que generen el OV, se deben implementar en el Reglamento Municipal de Transportes por medio de la DMT.

Figura 23. Propuesta final del sentido de las vías



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

En el mapa de la dirección de las vías, figura 23, las vías de las avenidas están orientadas de sur a norte y las calles de oriente a occidente y viceversa. En la mayoría de avenidas, el conductor lleva la vía y en la calle debe haber advertencia de paso por medio de las señales vertical y horizontal “Alto”; así mismo, el conductor encontrará las señales horizontales y verticales tipo flecha, que le indican los sentidos de circulación de vehículos. Las figuras 26 y 27 ilustran las dimensiones, colores y ubicaciones de las señales de tránsito que deben ubicarse en las esquinas de las calles y avenidas.

La indicación “Alto”, “Una vía” y “Doble vía”, deben ubicarse en la primera esquina a la derecha del sentido de circulación del vehículo, cuando éste no lleva la vía. Si el conductor lleva la vía, no encontrará la señal “Alto”, sino solamente una señal vertical tipo flecha, la cual indica el sentido de circulación de los vehículos de la calle diametralmente opuesta, ver figuras 26 y 27. La transmisión de esta información, debe darse a conocer a los grupos objetivos, mediante el programa de educación vial.

La figura 24 de la siguiente página, ilustra la ubicación de las señales verticales “Alto”, que deben colocarse en la esquina derecha de la dirección de tránsito del vehículo. Todas estas señales, obedecen al derecho de vía que tienen los vehículos, que en la mayoría, llevan la vía en la avenida. Por lo tanto, los vehículos que circulan en las calles, deberán detenerse para conceder el paso a los peatones y vehículos que se movilizan de modo peatonal y vehicular. El contenido de esta información debe estar normado en el Reglamento de Transporte Municipal y ser reproducida en el programa de educación vial.

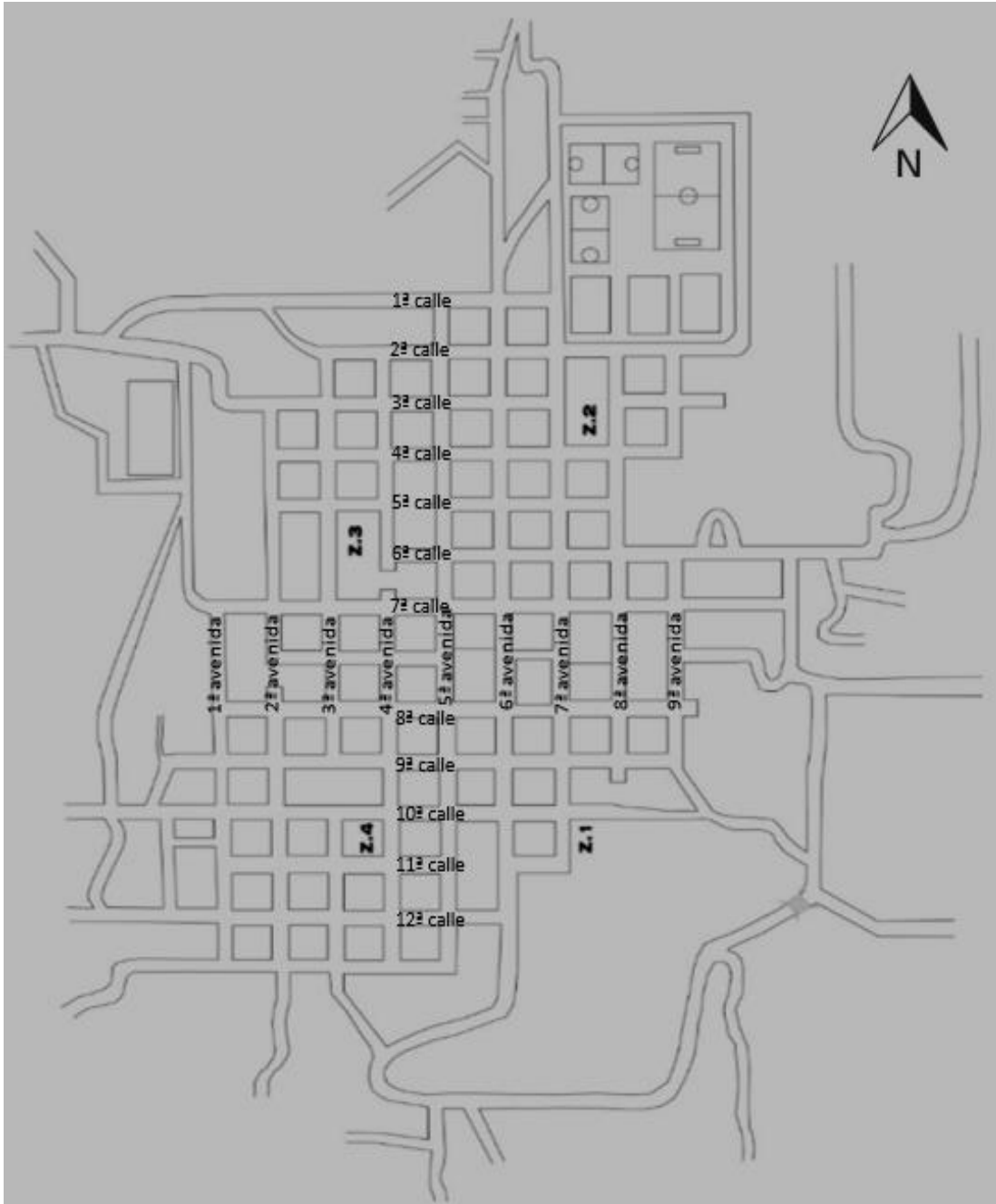
La localización de las señales ilustradas en las figuras 26 y 27, obedecen al sentido de las vías de la figura 23 y la ubicación de las señales “Alto”, en la figura 24. Las especificaciones utilizadas en las señales viales, cumplen con las normativas de la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas.

Figura 24. **Ubicación de señales verticales “Alto”**



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

Figura 25. Nomenclatura de calles y avenidas



Fuente: Dirección Municipal de Planificación.

Tabla IX. Ancho de calles y avenidas

Dirección de calles (c)	Ancho de calle (m)	Dirección de avenidas (av)	Ancho av (m)
1ª c	4.50	1ª av	5.00
2ª c	4.00	2ª av de 3ª c – 7ª c	4.50
3ª c	4.50	2ª av de 8ª c – 10ª c	5.00
4ª c	4.50	2ª av de 10ª c – 12ª c	5.50
5ª c de 2ª av – 3ª av	5,00	3ª av de 2ª c – 7ª c	5.00
5ª c de 3ª av – 4ª av	7,00	3ª av de 7ª c – 12ª c	4.50
5ª c de 5ª av – 8ª av	4.50	4ª av	4.50
6ª c de 4ª av – 7ª av	6.00	5ª av de 1ª c – 4ª c	6.00
6ª c de 7ª av – 10ª av	4.00	5ª av de 4ª c – 7ª c	5.00
7ª c de 1ª av – 8ª av	6.00	5ª av de 7ª c - 9ª c	5.00
7ª c de 8ª av – 10ª av	4.00	5ª av de 9ª c – 12ª c	4.00
7ª c “A” de 2ª a 4ª av	5.00	6ª av de 1ª c – 7ª c	7.00
7ª c “A” de 4ª a 7ª av	4.50	6ª av de 7ª c – 8ª c	8.00
7ª c “A” de 8ª a 10ª av	4.00	6ª av de 8ª c – 12ª c	7.00
8ª c de 2ª av – 7ª av	6.00	7ª av	6.00
8ª c de 7ª av – 9ª av	4.50	8ª av de 2ª c – 7ª c	5.00
9ª c de 1ª av – 5ª av	5.00	8ª av de 7ª c – 9ª c	4.50
9ª c de 5ª av – 9ª av	4.50	9ª av de 2ª c – 4ª c	4.00
10ª c	4.50	9ª av de 6ª c – 9ª c	4.50
11ª c de 1ª av – 5ª av	5.00	10ª av	5.00
11ª c de 6ª av – 7ª av	7.00		
12ª c de 1ª av – 5ª av	6.00		
12ª c de 5ª av – 6ª av	7.00		

Fuente: elaboración propia.

En la figura 25, página 66, se presenta la nomenclatura de las calles y avenidas del casco urbano, describiendo en la tabla IX, el ancho de las mismas; medidas que fueron consideradas en el diseño del sentido de las vías, de los lugares de parqueo permitidos, y vías en donde deben circular los vehículos de transporte público y servicio pesado, así como paradas de vehículos de transporte público. Ver figuras 28, 29 y 30, en páginas 70, 71 y 72.

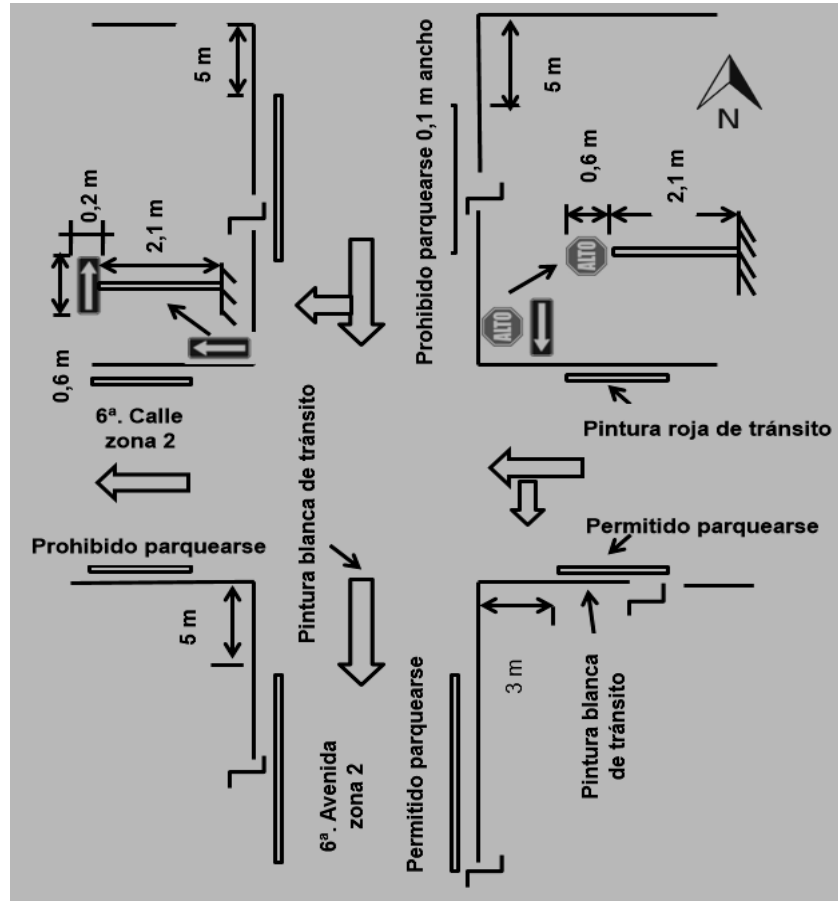
4.2. Señalización vial

La figura 26 ilustra la señal horizontal “Sendero peatonal”, donde el peatón tiene derecho de paso, con precaución al atravesar caminando la calle, el conductor debe ceder el paso al peatón cuando éste ya haya iniciado el paso sobre dicha señal; la figura muestra la señal horizontal “Alto” que obliga al conductor a parar el vehículo, y, la “Línea de detención”, la cual indica que el vehículo no tiene que pasar dicha línea al detenerse, para darle el derecho de paso al peatón que camina sobre la señal “Paso de cebra”.

En el mapa de nomenclatura de la figura 25, están las direcciones de las calles y avenidas del casco urbano; la 6ª calle y 6ª avenida de las zonas 2 y 3, se toma como referencia para ilustrar todas las señales que deben existir en esa dirección. Se considera que las demás esquinas deben contar con señales similares correspondientes a cada caso, según el sentido de circulación de los vehículos y los derechos de vía para conductores y peatones.

La figura 27 ilustra las señales horizontales de “Permitido parquearse” y “Prohibido parquearse”, así como las señales horizontales direccionales tipo flecha, para indicar el sentido de circulación de los vehículos. También se observan las señales verticales “Alto” y “Una vía”, con sus dimensiones reglamentarias. Se puede observar la distancia de cinco metros que debe haber desde la esquina hasta donde se inicia el área de permitido parquearse o de prohibido parquearse.

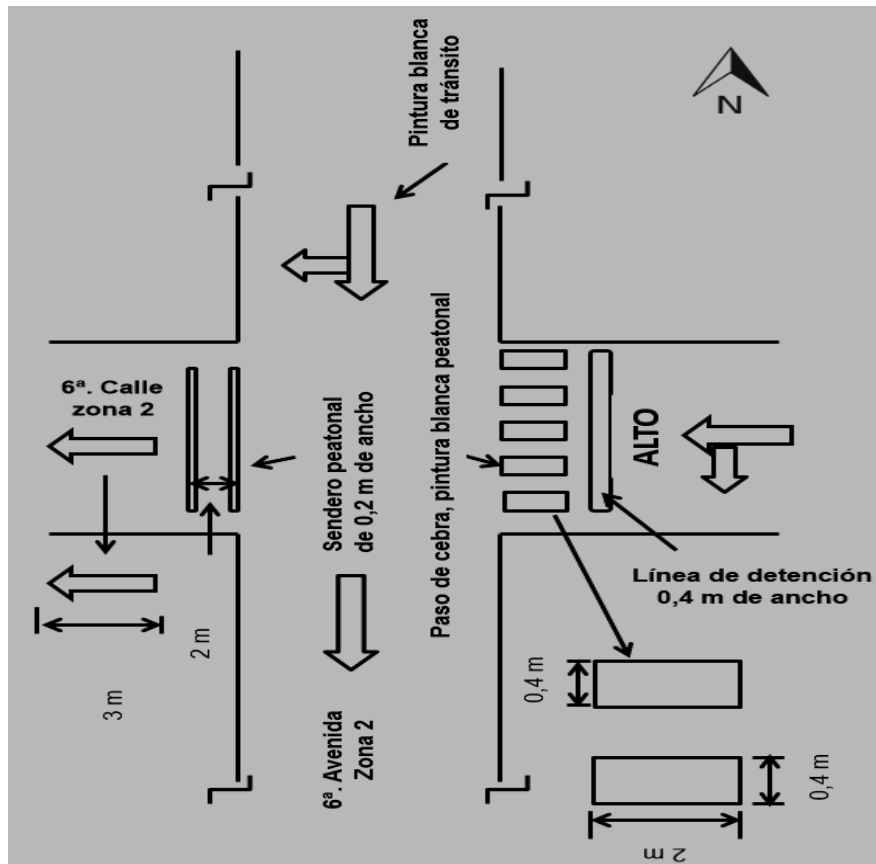
Figura 26. Señalización horizontal “Paso de cebra”, “Sendero peatonal” y “Línea de detención”



Fuente: elaboración propia.

La figura 28 representa la ubicación de las señales horizontales de parqueo. Las señales “Permitido parquearse”, son dibujadas con pintura blanca. En cambio, las calles y avenidas estarán pintadas de rojo para los lugares de “Prohibido parquearse”; estas últimas áreas no se trazan en el mapa para mejorar la apreciación de lo expresado en la figura, pero se debe considerar, que en todas las áreas no señalizadas en la figura, está prohibido parquearse y éstas deben estar pintadas de color rojo.

Figura 27. Señales horizontales “Permitido parquarse”, “Prohibido parquarse” y verticales “Alto” y “Una vía”



Fuente: elaboración propia.

La figura 29 define las direcciones por las que deben circular los vehículos de transporte público y comercial, para evitar el congestionamiento ocasionado por éstos en el centro histórico de San Juan Sacatepéquez.

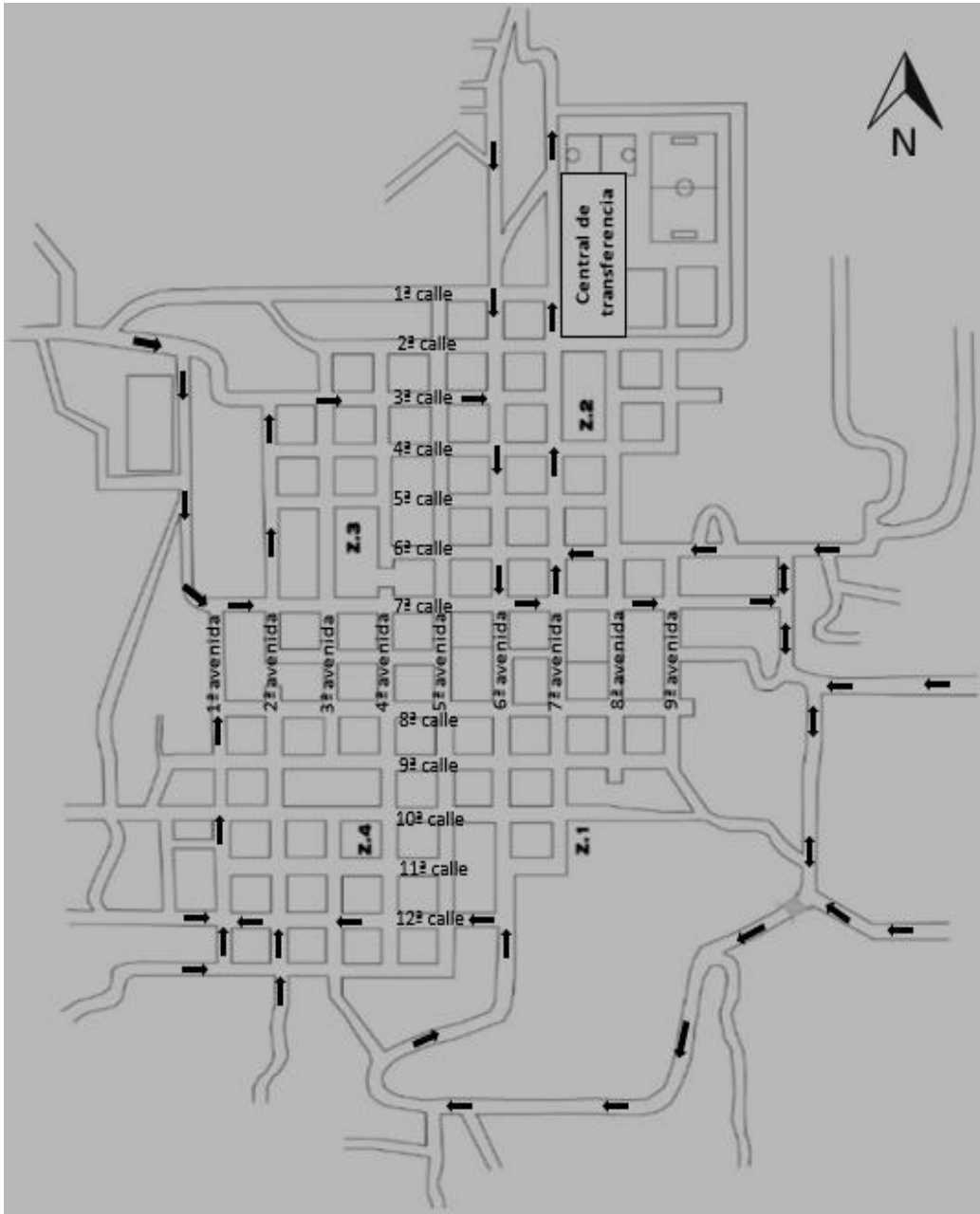
La figura 30 ilustra mediante una letra “P”, los lugares destinadas para las paradas de buses urbanos y extraurbanos; paradas que deben estar debidamente identificadas con su respectiva señal horizontal “Bus” y señal vertical “Parada bus”.

Figura 28. Lugares de permitido parquearse



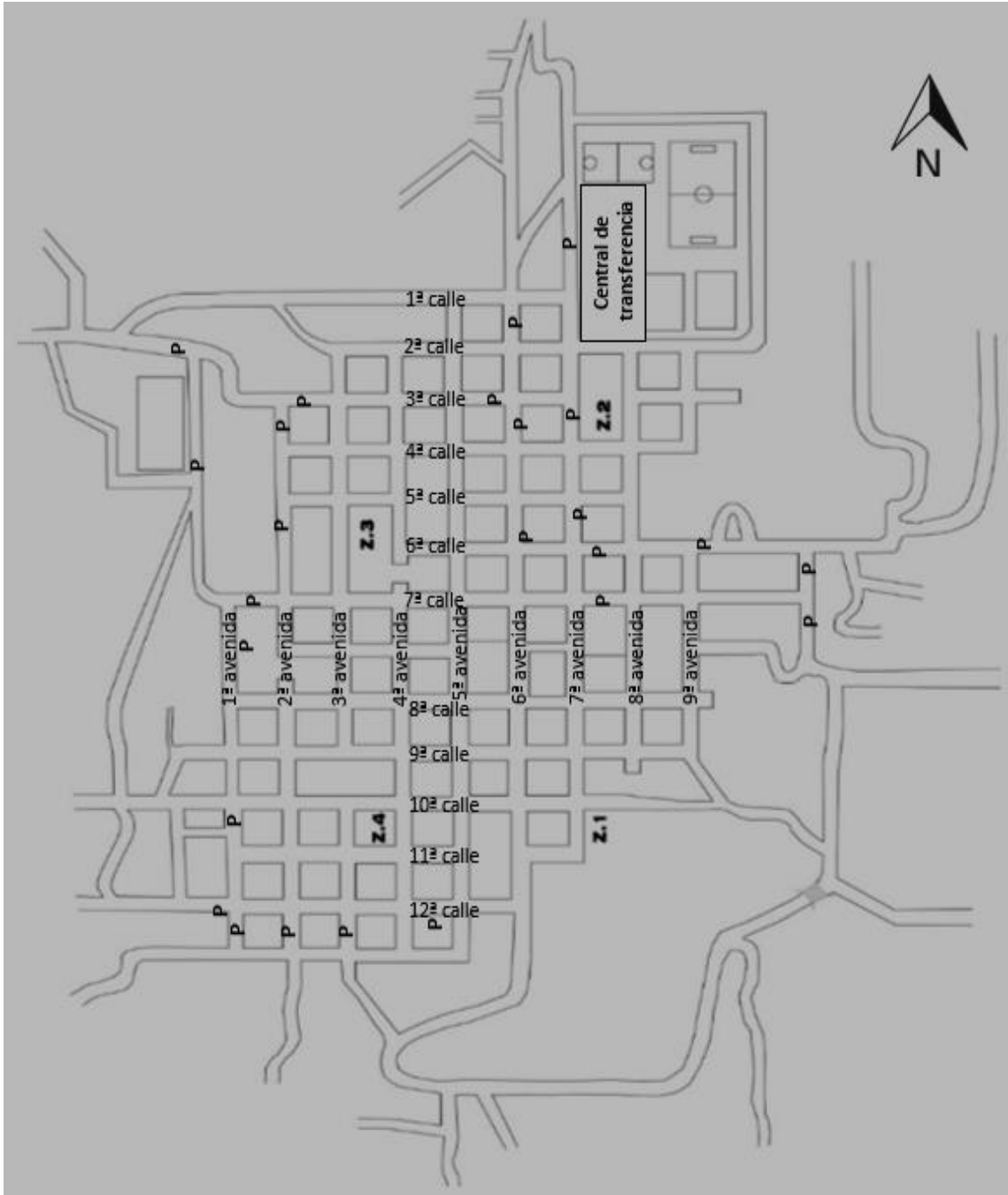
Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

Figura 29. Propuesta de movilidad de vehículos de transporte público y vehículos de servicio pesado



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.

Figura 30. Paradas de buses de transporte público



Fuente: elaboración propia, sobre mapa proporcionado por la DMP.




Figura 31. Estación parada de bus



Fuente: <https://spanish.alibaba.com/f/dise%c3%b1o-paradas-autobus.html>.

El costo estimado de las estaciones de parada bus mostrado en la figura 31, con su respectiva instalación, es de Q.5000.00. Según el mapa de la figura 30, se cuenta con 27 estaciones, por lo que el costo total es de Q.135000.00.

Tabla X. Presupuesto de señalización vertical reglamentaria

Señal	Definición	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Sentido de una vía	150 unidades con instalación	Q.1500.00	Q.225000.00
	Doble vía	50 unidades con instalación	Q.1500.00	Q.75000.00
	Indicación de parar	80 unidades	Q.500.00	Q.40000.00

Gran total: Q.397500.00

Fuente: elaboración propia.

Se hace la medición lineal de las calles y avenidas del casco urbano, y se obtiene un aproximado de 8287 metros lineales de suelo que debe ser señalizado horizontalmente. Se considera un costo de Q.90000.00 por cada 1000 metros lineales de señalización horizontal, se obtiene una inversión aproximada de Q.745830.00. El presupuesto incluye las siguientes señales horizontales a pintarse: “Alto”, “Permitido parquearse”, “Prohibido parquearse”, “Paso de cebra”, “Línea de detención”, “Sendero peatonal”, “Parada bus” y las señales tipo flecha que indican la dirección de la vía de circulación de vehículos, véase las figuras 26 y 27 en páginas 69 y 70.

Resumiendo lo anterior, se obtiene el presupuesto siguiente: señalización vertical de Q.397500.00 más Q.745830.00 de señalización horizontal, obteniéndose una inversión total de Q.1143330.00.

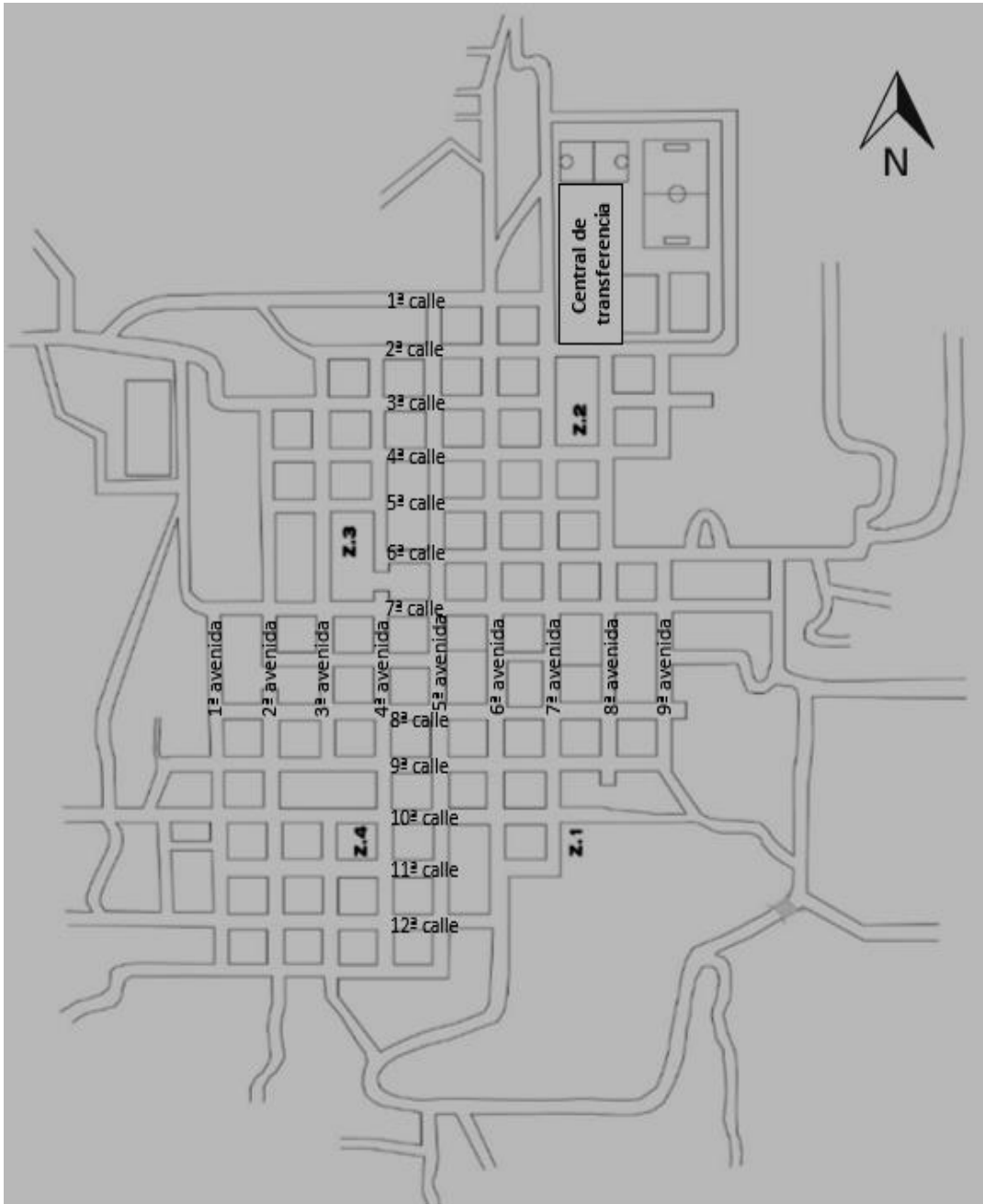
En la tabla XI se representa el resumen de la inversión total del ordenamiento vial, incluyendo las estaciones de paradas de buses de la figura 31, la central de transferencia de la figura 33, tabla XII, página 79 y las estrategias de información, educación y comunicación, página 29.

Tabla XI. **Inversión estimada del proyecto de ordenamiento vial**

Tipo de Inversión	Inversión
Señalización horizontal y vertical	Q.1143330.00
Estaciones de paradas de buses	Q.135000.00
Central de transferencia	Q.1600000.00
Estrategias de información, educación y comunicación	Q.150000.00
Gran total	Q.3028330.00

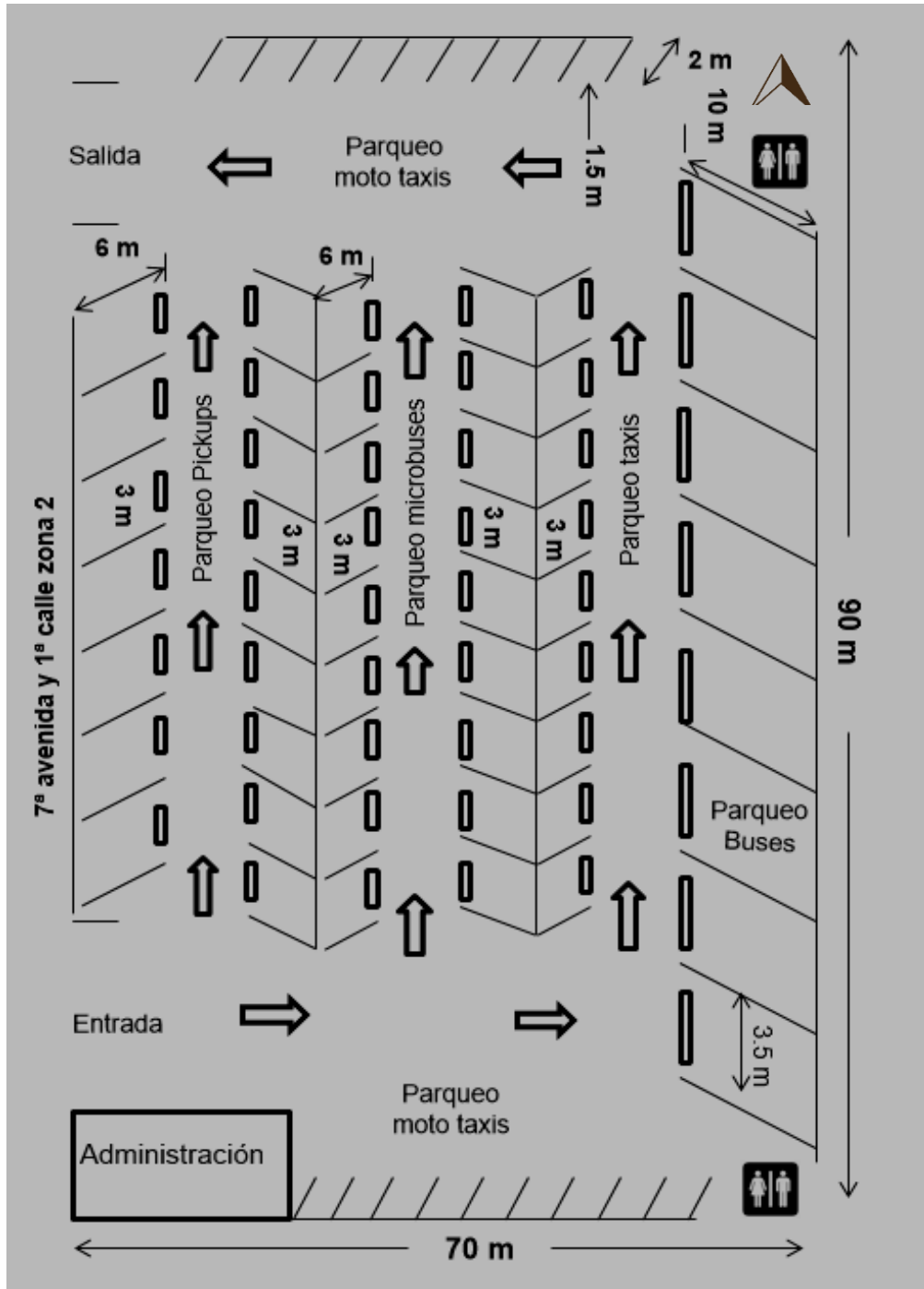
Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Área propuesta para la central de transferencia



Fuente: Dirección Municipal de Planificación.

Figura 33. Central de transferencia



Fuente: elaboración propia.

4.3. Central de transferencia

La central de transferencia, figuras 32 y 33, tiene capacidad aproximada para 25 buses extraurbanos, 60 mototaxis, 60 pickups fletados, 60 microbuses y 30 taxis. Para la asignación de cuotas por el uso de parqueos, la PMT debe designar tarifas según el tipo de vehículo. En Guatemala se registran en promedio tarifas de Q.300.00 mensuales para unidades de 30 pasajeros, Q.150.00 para microbuses, pickups y taxis, y Q.50.00 para los moto taxis.

Los datos de recaudación por parqueo de buses de más de 40 pasajeros, se aproximan a Q.7500.00 mensuales; los microbuses, taxis y pickups permiten recaudar un promedio de Q.22500.00 mensuales y los moto taxis Q.3000.00. Estos valores aproximados de Q.33000.00 mensuales, podrán variar según el diseño final de la central de transferencia y las tasas que sean asignadas por el Concejo Municipal por Acuerdo Municipal. El mantenimiento de la central, debe ser sostenible mediante las cuotas que se recaudan mensualmente.

Dentro de los servicios que el diseño de la central de transferencia incluye están: agua potable, regillas de alcantarillado y energía eléctrica. A continuación se presenta el presupuesto estimado de la central, considerando que el terreno es plano y cuenta con un muro perimetral. Los costos estimados de la inversión en construcción de oficina y sanitarios, se realizan considerando materiales estandar y techo de lámina. También se tomará en cuenta que los postes de alumbrado público estarán distanciados cada 40 metros. El servicio de agua tendrá llaves de paso distaciados cada 40 metros; considerando que la presión del agua será la que proporcione la red pública. Los empleados públicos que formen parte de la administración de la central, deben llevar diariamente los mecanismos de control y procedimientos que permitan una movilidad ordenada y segura en los parqueos y calles de la central de transferencia.

Tabla XII. **Presupuesto, central de transferencia**

Construcción	Cantidad	Inversión
Pavimentación de 15 cms de espesor, incluye parqueos con bordillos y regillas de alcantarillado	6000 m ²	Q.1200000.00
Red de agua, tubo ¾" y ½ " y válvulas de paso	600 m	Q.30000.00
Red eléctrica, 10 postes con lámpara, cables y 1 transformador y pararrayos instalados	400 m	Q.150000.00
Oficinas Administrativas y dos áreas de servicios sanitarios para proveedores y usuarios	100 m ²	Q.200000.00
Dos portones metálicos, incluye albañilería	40 m ²	Q.20000.00

Total de la inversión: Q.1600000.00

Fuente: elaboración propia.

4.4. Normativas y controles municipales

Las normativas de la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas, son aplicables al OV y establecen que la DMT tiene la autoridad para planificar y ordenar el tránsito dentro de su jurisdicción municipal. Otras leyes vinculadas a la movilidad de peatones y vehículos, se han definido en el capítulo 2, subcapítulo 2.5; en este apartado, se describen los artículos que norman desde las señales viales horizontales y verticales, hasta los efectos del ruido y el humo que los vehículos generan sobre el ambiente. Y más importante aún, faculta a la DMT a normar, formular y ejecutar proyectos de OV en los municipios, con el fin de cumplir lo que la Constitución de la República de Guatemala establece, de velar por el bien común y respetar y cuidar los espacios públicos históricos y la propiedad privada.

La Dirección Municipal de Tránsito cuenta con el Reglamento Municipal de Transportes, el cual deberá contener las iniciativas y normas formuladas del OV propuestas en este capítulo. Dentro del contenido se encuentran las normas de señalización horizontal y vertical en todas las calles y avenidas de la cabecera

municipal, que deben cumplirse por los usuarios; la normativa del ordenamiento de parqueos de vehículos particulares y transporte público, así como la central de transferencia, la propuesta de paradas de buses urbanos y extraurbanos y las direcciones permitidas de circulación del transporte público extraurbano y de servicio pesado.

Dentro de los lineamientos adicionales que también le confiere la Ley de Tránsito a la DMT, está fomentar la educación y la seguridad vial, mediante programas y proyectos de desarrollo vial. Los temas relacionados con la educación vial, están vinculados con los instrumentos de comunicación presentados en el capítulo 2, subcapítulo 2.6, que son una iniciativa que permite la sensibilización a los grupos objetivos, a través del programa de información diseñado para concientizar a las personas en cuanto al conocimiento de las señales viales propuestas en este capítulo, y, los beneficios que genera el cumplimiento a las prácticas de la educación vial y su relación con la imagen urbana, la seguridad y la calidad de vida de la población.

El programa debe contener la información propia de los cambios en la dirección de las vías, los lugares permitidos de abordar los vehículos de servicio público y las áreas autorizadas para estacionar los vehículos particulares y comerciales. Asimismo, se debe informar sobre las consecuencias que contraen los conductores de vehículos, al contravenir las nuevas disposiciones, en cuanto a las sanciones e infracciones aplicables.

Dentro de la propuesta de sensibilización a los grupos objetivos del OV, es necesario la contratación de una empresa reconocida y experta en temas de educación vial. En todo caso, los contenidos de los programas tendrán que ser orientados cada uno, según el grupo objetivo, por ejemplo, centros educativos para niños, jóvenes y adultos, así como programas de educación vial para

empleados públicos y de la iniciativa privada, principalmente las empresas de transporte público y privado.

Es oportuno, que como debe ser modificado el Reglamento de Municipal de Transporte con estas nuevas disposiciones, sea presentado su contenido, principalmente a los transportistas de flotillas de vehículos comerciales, transporte público urbano y extraurbano, y, se de a conocer las tasas impuestas de multas por incumplimiento al Reglamento. La DMT está facultada para crear una tabla de valores de las tasas municipales impuestas por infracciones, mediante un Acuerdo Municipal, que contenga entre otros instrumentos jurídicos, las nuevas normativas originadas por el presente OV.

Otras normativas vinculantes con el OV, están relacionadas en las dimensiones económicas y sociales. Por ejemplo, es necesario normar el uso del suelo en la vía pública, dado que los comerciantes hacen uso sin controles adecuados de las banquetas y las calles para realizar sus negocios.

En lo social, debe vincularse los derechos de la mujer y de los niños, pues las féminas e infantes trabajan en condiciones inadecuadas en el área de conflicto; siendo las autoridades públicas, las responsables de proveerles un lugar digno para evitar riesgos con su salud. Esto es parte de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, K´atun Nuestra Guatemala 2032 y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; compromisos de agenda pública del gobierno de Guatemala, que contribuyen integralmente con los planes de ordenamiento territorial y ordenamiento vial, en cumplimiento con las iniciativas de la globalización, que tratan sobre sostenibilidad y mitigación del cambio climático.

El OV debe integrarse con las dimensiones sociales, económicas y ambientales del municipio, siendo así que la propuesta, debe contar con la voluntad política del gobierno local y de las instituciones desconcentradas en el municipio, que están relacionadas con el desarrollo urbano sostenible.

CONCLUSIONES

1. Implementar el ordenamiento vial del casco urbano de San Juan Sacatepéquez, que tiene un costo estimado de Q.3028330.00, esto contribuirá al desarrollo económico y social de la población y mitigará el congestionamiento vehicular que generan las 21536 unidades que circulan durante el día por el centro histórico, 80 % son comerciales; a través del cambio de vías, la señalización vial, el sistema de parqueos, paradas de buses y la central de transferencia.
2. Con fines de satisfacer los estándares de calidad en cuanto a la movilidad de las personas y vehículos, el OV permitirá mejorar los movimientos de carga y descarga de mercancías y de personas de una manera ordenada, a través de espacios apropiados para parqueos de vehículos de servicio público en la central de transferencia y en la vía pública, propiciando una imagen urbana que promueva el bienestar para todos en términos de mitigación de riesgos de accidentes y de salud, disminuyendo los efectos de la emisión de ruidos y gases por vehículos automotores. Asimismo, el OV mejorará el uso de suelo y mitigará la contaminación por desechos sólidos y líquidos en el sector de conflicto.
3. La planificación de la movilidad de personas y vehículos, necesitará ser acompañada de actividades que permitan mitigar la falta de gestión de tránsito y su operación diaria en la DMT, que generan el conflicto del desorden vial derivado a la escasa aplicación de las normativas de tránsito e inadecuados controles del tráfico principalmente de los vehículos comerciales y de servicio público; así como la escasa

capacidad del recurso humano y ausencia de planes de inversión en la Dirección Municipal de Tránsito para el OV.

4. Para mejorar la calidad de circulación de las personas y mercancías, y brindar seguridad vial y mejor calidad del servicio de transporte público, es necesario normalizar la circulación de este tipo de vehículos, definir paradas estratégicas en las calles y avenidas y desviar la circulación de los mismos, por las vías alternas al centro histórico y concentrarlos en la central de transferencia propuesta. Esto permitirá a los usuarios transitar de modo peatonal dentro del área de conflicto, a fin de disminuir riesgos de incidentes de tránsito y mejorar los estándares de calidad urbana en el área comercial y cultural más importante del municipio.
5. Para mitigar el conflicto vial ocasionado a la población por los vehículos que circulan por el centro histórico y comercial de San Juan Sacatepéquez, requerirá de la aplicación, por medio de la DMT, de las normativas que establece el Reglamento de Transporte Municipal y la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas.
6. El plan estratégico de educación vial permitirá concientizar a los grupos objetivos, para impulsar la participación ciudadana, del sector público y privado, en el logro de los objetivos del desarrollo vial sostenible.

RECOMENDACIONES

1. Gestionar la creación del comité organizador, con la participación de especialistas en ingeniería de tránsito, infraestructura vial, administración pública, asuntos jurídicos y comunicación social.
2. Propiciar la aprobación de un Acuerdo Municipal, que incluya la información contenida en el presente ordenamiento, se toma en cuenta lo relacionado al financiamiento de la construcción de las señales verticales y horizontales, la central de transferencia, las paradas de buses; así como el fortalecimiento y capacidades del personal de la DMT, que contribuya con la gestión de tránsito y la movilidad sostenible.
3. Iniciar la gestión del presupuesto para el plan de financiamiento sostenible del ordenamiento vial, por medio de la recaudación de tasas municipales por el servicio de parqueos prestados en la vía pública, y en la central de transferencia propuesta; así mismo, con ingresos por infracciones impuestas a conductores que cometan faltas al Reglamento de Transporte Municipal de San Juan Sacatepéquez y la Ley de Tránsito, su Reglamento y Leyes Conexas y con los fondos que se reciben de las transferencias del gobierno central.
4. Iniciar las gestiones pertinentes para selección de las empresas especializadas en infraestructura vial y que sean considerados los cambios necesarios del OV propuesto, en cuanto a la construcción de las paradas de buses, la central de transferencia y la señalización vial vertical y horizontal.

5. Implementar de manera continua las estrategias de información, educación y comunicación a los grupos objetivos, mediante programas específicos para cada sector, y se procure así el logro de los objetivos del ordenamiento vial. Se debe recalcar que estas estrategias contribuyen de manera directa en el desarrollo social, económico y ambiental de la población, lo cual representa un mandato constitucional y del Código Municipal a las municipalidades.
6. Vincular en los programas de IEC, los conocimientos relativos a la protección ambiental, considerar principalmente la mitigación de los efectos de invernadero por contaminantes producidos por los vehículos, como los desechos sólidos y líquidos, así como el humo y el ruido, prioridades de protección ambiental que prescriben en sus contenidos los ejes de desarrollo y variables del plan de desarrollo nacional y los objetivos de desarrollo sostenible.
7. Fortalecer la participación ciudadana y de los sectores público y privado, se considera como actor principal al Concejo Municipal, para vincular técnicas apropiadas de protección del ambiente, en los planes de desarrollo anual y multianual del gobierno local.
8. Propiciar los estudios de uso de suelo, migraciones poblacionales y asentamientos humanos, para contribuir con los procesos de ordenamiento territorial, en cumplimiento del Plan de Desarrollo Municipal de San Juan Sacatepéquez 2011-2025, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Plan Nacional de Desarrollo, K'atun Nuestra Guatemala 2032.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso F., Esteban C., Calatayud C., Medina J., Montoro L. & Egido A. (2003). *Formación y educación vial, una visión a partir de algunas prácticas internacionales*. Madrid, España.

Argentina, Ministerio de Educación, Universidad Tecnológica Nacional (2008). *Informe anual 2008 y plan de trabajo 2009 (informe No. ISSN 1668-365X)*. La Plata: LEMaC.

Botasso, G., Rivera, J. & Aguirre, L. (n.d.). *Sistema de gestión de seguridad vial por medio de redacción de planes de ordenamiento vial municipal*. Consultado el de octubre de 2016, Universidad Tecnológica Nacional, página web: http://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/12/2002/_planes-de-ordenamiento-vial_Provial-Panamericano-Seguridad-Vial_noPW.pdf.

Botasso, G. & Rivera, J. (2002). *Ordenamiento Vial Municipal, Argentina*. Estudios del Transporte, Lemac.

Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá (n.d.). *Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá, D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos*.

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004). *Información Práctica para Planes de Ordenamiento Territorial*.

Colombia, Ministerio de Hacienda y Crédito Público (1998). *Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial.*

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). *Elementos Poblacionales para el Desarrollo Territorial.*

Colombia, Ministerio de Transporte (2014). *Metodología para la elaboración de planes viales municipales.*

Ecuador, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2010). *Lineamientos para la Planificación del Desarrollo y el Ordenamiento Territorial.*

FADES, Aprodasc (2004). *Informe diagnóstico municipal.* Consultado el 19 de agosto de 2015 de: <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/13039/Guatemala%20San%20Juan%20Sacatepequez>.

Filgueira, C. & Lombardi, M. (1979). *Ordenamiento territorial y vivienda.* Santiago, Chile: CIESU.

Giaimo, S. (1997). *El ordenamiento territorial como instrumento de la gestión ambiental, la gestión territorial y el manejo de residuos.* Alemania, German Agency for Technical Cooperation.

González, A. (1987). *Planificación local,* Chile, ILPES.

Gross, P. (1998). *Ordenamiento territorial: El manejo de los espacios rurales.* Chile: EURE.

Guatemala, Municipalidad de Guatemala (2003). *Plan de Ordenamiento Territorial 2004-2015*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2012). *Guía de Herramientas para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2010). *Plan de Desarrollo Municipal, PDM Rabinal, Baja Verapaz 2011-2025*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2010). *Plan de Desarrollo Municipal 2011-2021, Champerico, Retalhuleu*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2013). *Diagnóstico Territorial de Petén 2032*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2013). *Plan Estratégico Institucional*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2013). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun, Nuestra Guatemala 2032*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2015). *Ranking de la gestión municipal 2013*.

Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN (2010). *Plan de Desarrollo Municipal de San Juan Sacatepéquez 2011-2025*.

Jerarquización Vial. Consultado el 9 de octubre de 2016, de: <https://es.scribd.com/doc/80938322/Jerarquizacion-Vial>.

Jordán, R. *Centralidades Urbanas, "Lugares de Política Pública"* (2005). La Habana, CEPAL.

Martínez, A., Alcántara, E., & Paulino, H. (2014). *Gestión de Tránsito*. Buenos Aires, CAF.

Mexico, Poder Legislativo. (2008). *Ley de vialidad, tránsito y control vehicular del Estado de Campeche*, (Decreto Núm. 161, P.O. 4055). Mexico D.F.

Montes, P. (2001). *El Ordenamiento territorial como opción en políticas urbanas y Regionales en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: CEPAL.

Municipalidad de Guatemala (2006). *Plan de Ordenamiento Territorial*.

Normas de Tránsito y Seguridad Vial (n.d.). Consultado el 4 de junio de 2017 en: <https://practi-cars.es.tl/Normas-de-Transito-y-Seguridad-Vial.htm>.

Olaya, M. *Educación Vial* (2014). Consultado 4 de junio 2017, de: <https://www.google.com/search?q=concepto+de+educacion+vial>.

Rivera, J. (2007). *Metodología para la estimación del TMDA mediante conteos de tránsito esporádicos en la zona central de la República de Argentina*. Tesis de Maestría en Transporte y Logística Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.

Rivera, J., Botasso, G. & Mikelaites, L. *Método para la Redacción de Planes de Ordenamiento Vial en Municipios. Aplicación en las ciudades de Ayacucho y Rauch*. Consultado el 9 de octubre de 2016. LEMaC - Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional, página web:

<http://www.frlp.utn.edu.ar/lemac/Publicaciones/Hasta%202002/Met%20red%20plan%20-%20XIII%20V%20y%20T.pdf>.

Revista ARQHYS.com. *Jerarquización de sistemas viales*. Consultado el 9 de octubre de 2016, de: <http://www.arqhys.com/construccion/jerarquizacion-sistemasviales.html>.

Vela, F. (2008). *Estudios de impacto vial*. Tesis de Maestría en Ingeniería Vial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

ANEXOS

1. *ALCANCES DE LA POLÍTICA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE*

- Movilidad sostenible

La movilidad como un derecho de las personas, contribuye con mejorar su calidad de vida.

- Movilidad competitiva

La movilidad se rige bajo principios de efectividad en el uso de sus componentes para garantizar la circulación de las personas y de los bienes bajo criterios de logística integral.

- Movilidad ambientalmente sostenible

Adoptar criterios de movilidad ambientalmente sostenibles, con los que la salud y el bienestar de la población sea preservada.

- El peatón primera prioridad

Conceder al peatón dentro del sistema de movilidad el primer nivel de prevalencia.

- Transporte público eje estructurador

Conferir al transporte público y a todos sus componentes el papel de eje estructurador del sistema de movilidad y racionalizar el uso del vehículo particular, mediante estrategias de vías peatonales exclusivas.

- Integración modal

Articular los modos de transporte para facilitar el acceso, la cobertura y la complementariedad del sistema de movilidad urbano, dando prioridad al modo peatonal en el área central de desarrollo socioeconómico.

- Movilidad inteligente

Desarrollar el sistema de información y la plataforma tecnológica necesarios para la gestión entre los actores y los componentes de la movilidad.

- Movilidad socialmente responsable

Los efectos negativos relacionados con la movilidad son costos sociales que deben ser asumidos por el actor causante.

- Movilidad enfocada en resultados

Adoptar un modelo de gestión gradual para lograr los objetivos del plan de ordenamiento vial, bajo un principio de participación.

2. INDICADORES DE LA GESTIÓN DE TRÁNSITO

- La seguridad se refiere al riesgo de involucrarse en accidentes y el objetivo es que el riesgo sea mínimo o nulo.

- La calidad se refiere a las características de los empedrados y de los pasos peatonales. En otros casos, se refiere a las condiciones de las vías y la señalización. El objetivo es que los empedrados, las vías y la señalización sean de alta calidad.

- La micro-accesibilidad se refiere al tiempo de acceso al destino final, que es representado por el tiempo de caminata. El objetivo es que sea mínimo.

- La fluidez vehicular se refiere al tiempo de recorrido, a la velocidad promedio y a la regularidad en la circulación. El objetivo es que el tiempo de recorrido sea el menor posible – respetando los límites de seguridad – y que la circulación sea lo más regular posible.

- El ambiente se refiere a la contaminación del aire y del ruido ocasionado por los vehículos a los usuarios; y a la intrusión ó presencia de tráfico inadecuado que afecta a los habitantes, clientes de establecimientos comerciales y trabajadores. El objetivo es que la contaminación, el ruido y la intrusión sean mínimos o nulos.

3. OTROS INDICADORES DE LA GESTIÓN DE TRÁNSITO

Tabla 1. Objetivo estratégico 3.1 del PDM de San Juan Sacatepéquez: Aumentar y mejorar todos los servicios públicos en coordinación institucional para que las personas tengan una buena calidad de vida.

Objetivo operativo	Indicador	Programa	Proyectos
3.1.4 Elaborar e implementar normas para la construcción y uso de suelo	80 % de ordenamiento territorial al año 2025	Plan de ordenamiento territorial	1.Elaboración del plan de ordenamiento territorial 2.Socialización del plan con la población en general

Fuente: elaboración propia. Adaptado de: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025, de San Juan Sacatepéquez.

Tabla 2. Objetivo estratégico 4.1 Mejorar la red vial y el transporte para tener mayor desarrollo en el mercado sanjuanero a nivel local, regional y aumentar el trabajo local

Objetivo operativo	Indicador	Programa	Proyecto
4.1.1 Gestionar el ordenamiento vial principal en el casco urbano	80 % de las calles en buenas condiciones al año 2019	Orden y desarrollo vial	Mantenimiento y señalización de las calles existentes
4.1.2 Educar sobre vialidad a la población...	Reducir el 70 % los incidentes viales al año 2018	Educación vial para todos	Capacitación vial en escuelas y dirigida a COCODE's
4.1.3 Gestionar medios de transporte para la movilidad interna	Adecuada relación unidad de transporte/población que utiliza el servicio público, inicia 2018	Transporte seguro	1.Construcción de paradas estratégicas 2.Creación de líneas de transporte internas
	Incremento al 65 % el flujo comercial interno para el 2019 al horizonte del plan		1.Construcción de Central transferencia intermunicipal

Fuente: elaboración propia. Adaptado de: Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025, de San Juan Sacatepéquez.

4. CUESTIONARIO PARA LA EDUCACIÓN VIAL DIRIGIDA A GRUPOS OBJETIVOS

1. ¿Qué piensa del tráfico actual del centro histórico de San Juan Sacatepéquez?

2. ¿Qué cree usted que ocasiona el tráfico?
3. ¿Sabe usted de algunas actividades que se realicen para evitar el tráfico?
4. ¿Quiénes realizan esas actividades?
5. ¿Cuáles son las instituciones que podrían colaborar para mejorar el desfogue vehicular?
6. ¿Ha recibido alguna información de promoción de la educación vial?
7. ¿Qué tipo de señalización vial conoce?
8. ¿Considera necesario conocer sobre educación vial?
9. ¿Puede usted desde la actividad que realiza en el casco urbano de San Juan Sacatepequez, contribuir a la educación y el ordenamiento vial?

Fuente: elaboración propia.