



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES
VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Allan Luiziño López Ajanel

Asesorado por el Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría

Guatemala, abril de 2016

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	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero
EXAMINADOR	Ing. José Fernando Samayoa Roldán
EXAMINADOR	Ing. Crecencio Benjamín Cifuentes Velásquez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 23 de abril de 2013



Allan Luiziño López Ajanel

Guatemala, 8 de marzo de 2016

Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero
Coordinador del Área de Planeamiento
Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería

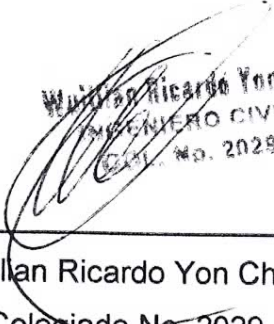
Respetable Ingeniero

Luego de un corto saludo, sírvame la presente para hacer constar que he revisado el trabajo de graduación titulado "**ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA**", elaborado por el estudiante universitario Allan Luiziño López Ajanel, quien se identifica con carné universitario 200430585.

Considero que el trabajo de graduación ha sido desarrollado cumpliendo con las correcciones pertinentes, por lo que doy la aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me suscribo de usted,

Atentamente:


Wuillan Ricardo Yon Ch.
INGENIERO CIVIL
Colegiado No. 2029

Ing. Wuillan Ricardo Yon Chavarría
Colegiado No. 2029



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



Guatemala,
07 de abril de 2016

Ingeniero
Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Allan Luizifo López Ajanel, quien contó con la asesoría del Ingeniero Wuillian Ricardo Yon Chavarría.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero
Jefe Del Departamento de Planeamiento

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
USAC

/mrm.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua






USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría y del Coordinador del Departamento de Planeamiento Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero, al trabajo de graduación del estudiante Allan Luiziño López Ajanel, titulado **ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, abril 2016

/mrrm.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR Y REDUCIR ACCIDENTES VIALES, CALZADA KAIBIL BALAM, HUEHUETENANGO, REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Allan Luiziño López Ajanel**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, abril de 2016

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por regalarme el don de la vida, el privilegio de darme una hermosa familia y por ser siempre la luz de entendimiento y sabiduría; concédeme permanecer siempre de tu mano y nunca apartarme de tu camino.

Mis padres

Candelario López López y Fidelina Ajanel Hernández de López, por su amor, los valores que me inculcaron de pequeño y sus sabios consejos. Por acompañarme en este trayecto y por todo el apoyo incondicional.

Mi esposa

Etelvina Mazariegos, por su amor, sacrificio, apoyo, desvelos y compañía inseparable en todo momento.

Mi hija

Rubí Mayté López Mazariegos, bendición de Dios e inspiración personal, quien motivó siempre el esfuerzo para alcanzar este objetivo y por llenar de felicidad nuestro hogar. Te amo.

Mi hermano

Nery Hitler López Ajanel, por ser un ejemplo, por su importante influencia en mi carrera y mi vida; por el sacrificio y su acompañamiento en el camino a este logro.

Mi hermano

Jubilio Rafael López Ajanel, por sus sabios consejos y palabras exactas en momentos muy importantes.

Mi hermana

Emilsa Yomara López Ajanel, por su amor y ejemplo de esfuerzo y superación.

Mis sobrinos

Por hacer de cada día los mejores momentos de mi vida.

**Mis amigos de la
Facultad**

Por los momentos compartidos y apoyo incondicional. Grandes recuerdos.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi familia	Por ser quienes acompañaron mi crecimiento y motivaron este esfuerzo, todos son muy importantes para la conquista de este paso.
A mi asesor	Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría, por el tiempo, dedicación y profesionalismo que me ofreció durante todo el proceso de asesoría. Siempre estaré agradecido.
Familia Lix Ávila	Respetable familia de quienes guardo gratos recuerdos de mi etapa universitaria.
Al señor	Rudy García, por su amistad y sabios consejos de vida.
Al señor	Gustavo Villatoro de la Unidad Técnica, Municipalidad de Huehuetenango, por su apoyo.
Facultad de Ingeniería	Por guiarme en todo el trayecto hasta alcanzar esta meta.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme continuar mi crecimiento personal y profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Historia del municipio de Huehuetenango.....	1
1.1.1. Ubicación.....	2
1.1.2. División política-administrativa.....	3
1.1.3. Topografía.....	4
1.1.4. Demografía.....	5
1.1.5. Orografía.....	6
1.1.6. Comercio.....	7
1.1.7. Servicios.....	8
1.2. Conceptos básicos.....	10
1.2.1. Aspectos generales de ingeniería de tránsito.....	10
1.2.1.1. Volumen de tránsito.....	10
1.2.1.2. Tipos de carreteras.....	11
1.2.1.3. Ejes viales.....	13
1.2.1.4. Definición de tráfico.....	13
1.2.1.5. Clasificación o tipos de vehículos.....	14
1.2.1.6. Seguridad vial.....	16
1.2.2. Aspectos generales de los accidentes viales.....	17

	1.2.2.1.	Accidentes de tránsito.....	17
	1.2.2.2.	El peatón	18
	1.2.2.3.	El conductor.....	18
	1.2.2.4.	El vehículo.....	19
	1.2.2.5.	La vía.....	19
1.3.		Aspecto legal.....	20
	1.3.1.	Leyes constitucionales	20
	1.3.2.	Leyes ordinarias	21
	1.3.2.1.	Ley del Organismo Ejecutivo	21
	1.3.2.2.	Código Municipal	21
	1.3.2.3.	Ley de Tránsito.....	22
	1.3.3.	Reglamentos	23
	1.3.3.1.	Reglamento de la Ley de Tránsito	23
	1.3.3.2.	Reglamento de la Policía Municipal de Tránsito.....	24
2.		EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
	2.1.	Historia de la calzada Kaibil Balam	25
	2.2.	Antecedentes del problema.....	26
	2.2.1.	Origen	26
	2.2.2.	Evolución.....	27
	2.2.3.	Consecuencias	28
	2.2.4.	Implicados	29
	2.3.	Características del entorno.....	30
	2.3.1.	Evaluaciones físicas de la calzada	31
	2.3.2.	Congestionamiento vial	32
	2.3.3.	Puntos de conflicto	35
	2.3.4.	Accidentes por colisiones	37

2.3.5.	Atropellados	37
3.	ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR	39
3.1.	Ampliación de calzada	39
3.2.	Pasos a desnivel	40
3.3.	Dispositivos de control de tránsito	40
3.3.1.	Señalización adecuada	40
3.3.2.	Instalación de semáforos	41
3.3.3.	Reductores de velocidad.....	43
3.3.4.	Instalación de cámaras de vigilancia	44
3.4.	Definir áreas de parquímetros	45
3.5.	Educación vial	46
3.5.1.	Plan de educación vial	46
3.5.2.	Aprendizaje teórico en educación vial	47
3.5.3.	Aprendizaje práctico de educación vial	49
3.6.	Ciclovías y motovías.....	51
4.	ALTERNATIVAS PARA REDUCIR ACCIDENTES DE TRÁNSITO	53
4.1.	Construcción de pasarelas peatonales	53
4.2.	Iluminación adecuada de calzada.....	55
4.3.	Educación peatonal	56
4.3.1.	De los peatones y sus derechos, obligaciones y prohibiciones.....	56
4.3.1.1.	Derechos de los peatones.....	56
4.3.1.2.	Obligaciones de los peatones	58
4.3.1.3.	Prohibiciones para los peatones	60
4.4.	Guía de prevención de accidentes de tránsito	61
4.4.1.	Conocimientos elementales para reducir accidentes de tránsito	61

4.4.2.	Habilidades elementales para reducir accidentes de tránsito.....	64
5.	RESULTADOS ESPERADOS	67
5.1.	Descongestionamiento vehicular	67
5.2.	Disminución de accidentes de tránsito	68
5.3.	Optimización de recursos	70
5.3.1.	Humanos	70
5.3.2.	Financieros	70
5.3.3.	Físicos	72
5.3.4.	Materiales	73
5.4.	Optimización del tiempo	74
	CONCLUSIONES	75
	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	79
	APÉNDICES	81
	ANEXOS	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa de las zonas del municipio de Huehuetenango	4
2.	TPD de horas pico	34
3.	TPD de horas pico acumuladas	34

TABLAS

I.	Conteo manual del tráfico promedio diario (TPD) en las horas de mayor circulación vial en la calzada Kaibil Balam.....	33
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
C-2	Camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple o direccional y un eje de rueda doble o de tracción.
C-3	Camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple o direccional y un eje de rueda doble o tándem de tracción.
CA-1	Carretera Centroamericana/Interamericana.
Q	Quetzales.
S-2	Semirremolque con un eje trasero doble o tándem.
S-1	Semirremolque con un eje trasero simple de rueda doble.
S-3	Semirremolque con un eje trasero triple.
T-3	Tractor o cabezal, consistente en un automotor con eje simple o direccional y un eje doble de tracción o tándem.

GLOSARIO

Aparcamiento	Lugar público o privado, destinado al estacionamiento de vehículos.
Arriate	Dispositivo o estructura longitudinal con bordillos que separa dos calzadas, conocido también como camellón.
Avenida	La vía urbana determinada topográficamente de norte a sur o viceversa.
Calle	La vía urbana determinada topográficamente de este a oeste o viceversa.
Calzada	Capa de rodadura de la vía pública dedicada a la circulación de vehículos. Se compone de un cierto número de carriles.
Camellón	Dispositivo o estructura longitudinal con bordillos que separa dos calzadas, conocido también como arriate.
Conductor	Toda persona que conduce un vehículo por la vía pública.

Educación vial	Facultades intelectuales y habilidades de una persona sobre la forma de comportarse en la vía pública, ya sea como peatón, conductor o pasajero de un vehículo.
Eje vial	Sistema de vías utilizadas para el tránsito de vehículos motorizados de todo tipo y tamaño.
Estacionamiento	Lugar público o privado, destinado al estacionamiento de vehículos.
Luces de gálibo	Las destinadas a señalar la anchura y altura totales, especialmente de vehículos pesados. Serán rojas en la parte posterior y posterior lateral, y ámbar en el resto de los laterales y al frente.
Luz de niebla	La destinada a aumentar la iluminación de la vía por delante o hacer más visible el vehículo por detrás en caso de niebla, lluvia intensa o nubes de polvo. Deberá ser de color blanco o amarillo selectivo al frente y de color rojo por la parte trasera.
Parqueo	Aparcamiento.
Parquímetro	Dispositivo que regula el estacionamiento a través de cobros y tiempos.
Pasarela	Puente peatonal o ciclista, generalmente construido para atravesar una vía.

Paso peatonal	Franja demarcada por señalización y localizada transversal u oblicuamente a la calzada, donde el peatón goza siempre del derecho de paso, salvo las excepciones reglamentarias. También conocido como paso de cebra.
Patrulleros escolares	Personal de apoyo a los agentes de tránsito, debidamente autorizados y capacitados, visiblemente identificados para velar por la seguridad de los alumnos en las zonas escolares.
Peatón	Toda persona que transita a pie por la vía pública. En este concepto están incluidos: la persona que empuja una bicicleta o motobicicleta, y el minusválido que circula en silla de ruedas.
Retroreflector	Dispositivo destinado a señalar la presencia de un vehículo, reflejando la luz alta de otro vehículo, también conocido como ojo de gato.
Semáforo	Dispositivo de señalización luminosa que regula el tráfico en las vías públicas y que consta generalmente de tres luces (roja, amarilla y verde).
Señalización	Conjunto de directrices que tienen por objetivo advertir e informar a los usuarios de la vía, ordenar o reglamentar su comportamiento con la necesaria antelación, en determinadas circunstancias de la vía o de la circulación.

Taxímetro	Instrumento mecánico, electrónico o mixto que se utiliza en los vehículos de transporte colectivo y remunerado de personas, para calcular el precio del servicio prestado.
TPD	Tránsito promedio diario; se refiere al volumen diario de tránsito que circula en un tramo carretero.
Vehículo	Cualquier medio de transporte terrestre o acuático que circule en forma permanente u ocasional por la vía pública, bien para el transporte de personas o carga, así como los destinados a actividades especiales.
Vía	Área de terreno de uso público, ubicado en las zonas urbanas, que está destinado para la circulación de vehículos, peatones y animales.
Vías peatonales	Las vías utilizadas exclusivamente para peatones.
Zona escolar	Conjunto de dos o más vías públicas interrelacionadas, que restringe la circulación de vehículos por la presencia de escolares.

RESUMEN

El trabajo de graduación se titula Alternativas para mejorar tránsito vehicular y reducir accidentes viales, calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, República de Guatemala.

Describe la historia de la ciudad de Huehuetenango, fundada por un Acuerdo Gubernativo de 1886. En materia de ingeniería de tránsito, aborda la seguridad vial y los factores que causan los accidentes viales, donde resaltan conductor y peatón. Se evalúan las características del área de estudio: la historia de la calzada, antecedente del problema y sus características.

Como las alternativas para mejorar el tránsito vehicular están, a corto plazo, la instalación novedosa de parquímetros y cámaras de vigilancia, con lo que se puede lograr una solución integral que abarca la seguridad. A mediano plazo la iluminación de los dos sentidos de la vía, con la instalación de postes en el camellón de la calzada. Como alternativas para reducir accidentes de tránsito están las señalizaciones peatonales, ubicación de semáforos y señales verticales de reglamentación; así como la implementación de reductores de velocidad, señales de prevención y señales de orientación de ruta en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

Los resultados que se esperan son el descongestionamiento vehicular, y la disminución de accidentes de tránsito, la optimización de los recursos y el manejo del tiempo. Destaca, entre las conclusiones del trabajo de graduación la construcción de pasarelas en los puntos críticos; así como, la implementación de la educación vial desde la edad preescolar.

OBJETIVOS

General

Proponer alternativas a corto, mediano y largo plazo para mejorar el tránsito vehicular, propiciando una circulación más ordenada, y reducir los accidentes viales en la calzada Kaibil Balam, de la ciudad de Huehuetenango, República de Guatemala.

Específicos

1. Definir aspectos generales de ingeniería de tránsito y de los accidentes viales, analizando la jerarquía legal que regula lo relativo al control y ordenamiento de la circulación de vehículos en la vía pública.
2. Evaluar las características físicas de la calzada Kaibil Balam para conocer su contexto, los antecedentes del problema y su evolución, con el propósito de hacer propuestas adecuadas.
3. Identificar las señales de tránsito horizontal y vertical, así como los dispositivos más adecuados, como alternativas para mejorar el tránsito vehicular en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.
4. Priorizar las alternativas de solución para reducir los accidentes de tránsito en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango, República de Guatemala.

5. Diseñar un programa de educación vial centrado en las competencias que los peatones deben alcanzar en materia de descongestionamiento vial y reducción de accidentes de tránsito en la ciudad de Huehuetenango.

INTRODUCCIÓN

Este estudio se plantea el problema siguiente: ¿cuáles son las alternativas para mejorar el tránsito vehicular y reducir los accidentes viales en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango, República de Guatemala?

La necesidad de mejorar el tránsito vehicular y reducir los accidentes viales a nivel local motivaron la realización de este estudio y, en el plano científico, la incursión en el área de la ingeniería de tránsito. El objetivo del trabajo de graduación consiste en proponer alternativas para mejorar el tránsito vehicular, promover una circulación más ordenada y reducir los accidentes viales en la calzada Kaibil Balam. La teoría del estudio resalta los aspectos generales del ordenamiento vial, los accidentes viales con sus factores intervinientes, así como la jerarquía de las leyes de la materia que inician con la Constitución Política de la República, que es la ley suprema de la nación y, por supuesto, la Ley de Tránsito y el Reglamento de Tránsito respectivo.

Los alcances del estudio están relacionados con el mejoramiento del tránsito vehicular y con la reducción de accidentes de tránsito en la vía más importante en esta ciudad. Las limitaciones están relacionadas con la falta de información histórica de fuentes confiables, debiendo acudir a descripciones de vecinos honorables. Las proposiciones se refieren, a corto plazo, a la remodelación de los pasos peatonales, semáforos y cámaras de vigilancia; así como la trascendencia de la educación vial centrada en el proyecto de patrullas escolares y la implementación progresiva de la tecnología en las carreteras.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Historia del municipio de Huehuetenango

Este municipio está ubicado en el lugar donde estuvo asentada capital del imperio mam, llamada Chinabajul o Xinabajul, que en la lengua de los nativos significaba entre barrancos. Esta ciudad, luego de ser conquistada en el siglo XV de esta era, por el rey quiché Kakib, cambió su nombre por el de Zakuleuab o Zaculeu, que en idioma quiché significa tierra blanca.

El español Gonzalo de Alvarado, hermano de Pedro de Alvarado, invadió Zaculeu en el año 1525, y los indios mexicanos que lo acompañaban alteraron los nombres geográficos de las tierras invadidas, así fue como a este lugar le llamaron Ueuetenango, que significa lugar de viejos. Sin embargo, también es posible que le hayan llamado Ahuehuetlenango, que significa lugar de *ahuehuetles*, nombre que los mexicanos le daban a los sabinos, árboles que abundaban en la vega del río Selegua, que baña por el lado norte la ciudad de Zaculeu. El ahuahuate, es el árbol nacional de México, nombre que proviene del náhuatl *ahuéhuatl* que significa árbol que nunca envejece o árbol viejo de agua.

El municipio de Huehuetenango es una institución autónoma que forma parte de la organización territorial del Estado de Guatemala, donde los vecinos participan en los asuntos públicos con el propósito de alcanzar el bien común. También eligen a sus autoridades, quienes administran sus intereses y recursos, atienden los servicios públicos locales, la economía y su ordenamiento territorial, además, emiten ordenanzas y reglamentos que corresponden.

El órgano superior de decisión de los asuntos municipales es el Concejo Municipal, sus miembros, es decir, el alcalde, los síndicos y los concejales, son los responsables por la toma de decisiones. El representante legal es el señor alcalde municipal, quien a la vez es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal.

La sede jurídica del municipio se encuentra ubicada en el edificio municipal de la ciudad de Huehuetenango, que a la vez es su cabecera. Con base en lo que describe Adrián Recinos en su monografía, el título de ciudad le fue conferido a Huehuetenango por Acuerdo Gubernativo de fecha 23 de noviembre de 1886.

1.1.1. Ubicación

El departamento de Huehuetenango pertenece a la Región VII de la República de Guatemala. Por su ubicación también se le conoce como región noroccidente y colinda con la República de México.

El municipio de Huehuetenango pertenece al departamento del mismo nombre y se ubica en el suroccidente de este territorio. Colinda al norte con el municipio de Chiantla, al este con el municipio de Aguacatán, al sur con el departamento de Quiché y con el municipio de Malacatancito, y al oeste con los municipios de Santa Bárbara y San Sebastián Huehuetenango.

Su comunicación terrestre se realiza por medio de la carretera Interamericana, conocida como CA-1. Se encuentra a una distancia de 262 kilómetros de la capital de Guatemala y a 84 kilómetros de la frontera con la República de México.

1.1.2. División política-administrativa

Según la Dirección Municipal de Planificación de la Municipalidad de Huehuetenango, el municipio está dividido en 13 zonas integradas por las siguientes áreas: zona 1 que abarca el centro de la ciudad; zona 2 que incluye el barrio de Minerva y la colonia Panamá; zona 3 comprende El Calvario y El Carrizal; zona 4 que está conformada por El Terrero, Cerrito del Maíz y San Sebastián; zona 5 que abarca lo que se conocía como cantón San José y el sector Canxac; zona 6 denominada también Jumaj; zona 7 integrada por Lo de Hernández y el Eucalipto; zona 8 que comprende el Corral Chiquito y el campo del Hipódromo; zona 9 comprende el lugar turístico Zaculeu; zona 10 abarca el lugar conocido como Las Lagunas; zona 11 denominada también Cambote; zona 12 que comprende Chimusinique; y zona 13 que abarca Tojocáz. El municipio cuenta con 21 aldeas, 9 caseríos, 15 cantones, 32 sectores, 62 colonias y 11 residenciales, todos distribuidos en las 13 zonas.

De acuerdo a lo que establece el artículo 22 del Código Municipal, cuando convenga a los intereses del desarrollo y administración municipal, o a solicitud de los vecinos, el Concejo Municipal podrá dividir el municipio en distintas formas de ordenamiento territorial internas, observando las normas de urbanismo y desarrollo urbano y rural establecidas, los principios de desconcentración y descentralización local, y con sujeción a la ley. Lo anterior requiere el dictamen favorable de la Oficina Municipal de Planificación, del Instituto Nacional de Estadística y del Instituto de Fomento Municipal.

El área de influencia de este estudio abarca la calzada Kaibil Balam, con una longitud de cuatro kilómetros que inician en la zona 11, a la altura del lugar conocido como Las Vegas, atraviesa la zona 5 y finaliza en la zona 1, en donde se ubica el centro comercial El Triángulo y el colegio de La Salle.

preservación de las formas topográficas asociadas a estructuras tectónicas sea muy diversa.”¹

La topografía del municipio de Huehuetenango se caracteriza por ser una masa de rocas de superficie irregular y de profundas arrugas, evidenciando que esa masa rocosa fue aún más imponente en la infancia de la Tierra. Hasta podría suponerse que esta región fue una de las islas primitivas del archipiélago, donde más tarde se depositaron sedimentos marinos, aluviales y eólicos que dieron a Centroamérica el relieve actual. Adrián Recinos cita entre los geólogos que estudiaron esta región, y en particular sus majestuosas montañas, a Manó, el doctor Sapper y el doctor Termer.

1.1.4. Demografía

Está constituida por la población, es decir, por la totalidad de habitantes de una circunscripción territorial. El departamento de Huehuetenango, después del departamento de Guatemala, ocupa el segundo lugar a nivel nacional en demografía y alcanza una población que supera el millón de habitantes; de esta población, la mayor cantidad de personas se localiza en los distintos municipios del departamento.

Según las proyecciones de población estimadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2011, el municipio de Huehuetenango contaba con una población de 108 461 habitantes, de los cuales 57 499, que hacen el 53 %, son mujeres y 50 962, que hacen el 47 % son hombres. La población en el municipio es 96 % de la etnia ladina y el 4 % restante es indígena de la comunidad lingüística mam. La población urbana, es decir que reside en la

¹ SÁNCHEZ SERRANO, Fernando. *Análisis de la topografía y deformaciones recientes en el centro de la península ibérica*. p. 2.

ciudad de Huehuetenango, alcanza el 70,47 % del total de población del municipio, por lo que la población rural constituye el 29,53 %. La movilización diaria de las personas del área rural hacia la cabecera municipal, debido a que trabajan o estudian, hace que la masa poblacional aumente considerablemente durante el día en el casco urbano del municipio.

1.1.5. Orografía

El territorio del departamento de Huehuetenango es montañoso, atravesado por un sistema orográfico cuyo eje norte se llama cordillera de Los Cuchumatanes, que se caracteriza por su aspereza y alcanza en Xemal su mayor elevación. En el sur se encuentran las montañas de Cuilco, donde destacan Peña Blanca y Peña Roja en el municipio de La Libertad.

En el municipio de Huehuetenango se ubican pequeñas ramas de la cordillera de Los Cuchumatanes, por lo que el suelo se caracteriza por su irregularidad. La ciudad de Huehuetenango se encuentra a 1 902 metros sobre el nivel del mar; por el norte de esta ciudad, es decir en la zona 4, se ubica el Cerrito del Maíz, en el lado sur, es decir en la zona 6, se ubica el Cerro Negro, el cual al pasar por la zona 5 recibe el nombre de cerro de Canxac.

La ciudad de Huehuetenango tiene cuatro ríos pequeños que sirven para vertir las aguas residuales, causando contaminación ambiental. Estos son: el río Selegua y el río de La Viña por el lado norte, y el río Cuyumpá y el río de Chilojá por el sur. Los tres últimos, al llegar al poniente de la ciudad, desembocan en el primero.

Las mayores planicies del municipio de Huehuetenango se ubican en el norponiente de la ciudad, esto es: Zaculeu zona 9 y Las Lagunas zona 10.

1.1.6. Comercio

El comercio del departamento de Huehuetenango se basa en la agricultura, con diversos cultivos que varían por virtud del clima y de la orografía. Así, en clima caliente se tiene la producción de cardamomo y de plátano; en clima templado café, caña de azúcar, hortalizas y frutas; y en clima frío trigo, ajo, hortalizas y frutas. De estos cultivos se exporta cardamomo y ajo a diversos países de Europa y Norteamérica, y el café que, dada su alta calidad, tiene un mercado más universal. En el mercado interno se consume panela que es una especie de azúcar artesanal procesada, así como toda clase de fruta y de hortalizas que se adquieren en los diferentes mercados de la localidad.

En el municipio de Huehuetenango existen cinco mercados donde los pobladores acuden a realizar sus transacciones comerciales, el mercado de la terminal de buses en la zona 5 es el principal; luego están el mercado central y el mercado de La Plaza en la zona 1, el mercado de Minerva en la zona 2 y el mercado de Las Lagunas en la zona 10. También existen varios centros comerciales de importancia, dado el desarrollo alcanzado por esta ciudad, entre los que destacan: Pradera en la zona 11, El Triángulo en la zona 1, El Comisariato del departamento en la zona 1, así como las despensas familiares de las zonas 1, 5 y 8.

De la industria artesanal que se desarrolla en el municipio de Huehuetenango, se tiene la elaboración de colchas de lana y de algodón, las que son muy apreciadas en el mercado nacional e internacional. Los chorizos huehuetecos son muy apetecidos por propios y extraños, asimismo, los dulces de horno producidos por la empresa Doña Flora son muy apreciados.

De los productos que se importan y tienen aceptación y demanda en el municipio de Huehuetenango ocupan un lugar especial los materiales de construcción, abarrotes, medicinas, repuestos y accesorios de toda clase de vehículos, computadoras y sus accesorios, teléfonos móviles, electrodomésticos, ropa, calzado, combustibles y lubricantes, pinturas, bebidas gaseosas, licores, útiles de oficina y de librería, cosméticos. Algunos comerciantes compran materiales de limpieza, zapatos y ropa, entre otros, en el mercado informal en la frontera con la República de México.

1.1.7. Servicios

Los servicios públicos son prestados por la Municipalidad local, la que está obligada a establecerlos, mantenerlos y ampliarlos, de acuerdo con los principios de eficacia, eficiencia, descentralización, desconcentración y participación comunitaria, de conformidad con lo que establece el Código Municipal. De esa cuenta, se tienen los siguientes servicios públicos:

- Agua potable: la prestación de este servicio se realiza por la Municipalidad con limitaciones operativas para atender la demanda de la densa y creciente población en la ciudad de Huehuetenango. Existen sectores que reciben el servicio de agua racionado en días alternos; esto genera la necesidad de construir pozos artesanales, o bien, cisternas para el almacenamiento de agua, la que luego se sube a un tinaco utilizando una bomba.
- Luz eléctrica: este servicio es prestado por la Empresa Eléctrica Municipal, a un costo accesible al usuario, dado que la citada empresa es propiedad del pueblo. El servicio sufre constantes interrupciones, bajo el argumento de realizar reparaciones.

- Extracción de basura: el pago de este servicio aparece en la factura del agua potable; sin embargo, una empresa particular también realiza el cobro a nivel domiciliario, causando malestar entre los usuarios.
- Obras de infraestructura: el Concejo Municipal se dedica, en forma significativa, a la construcción de obra física como: edificios escolares, salones de usos múltiples y, por supuesto, al mantenimiento de calles y avenidas del área urbana. A esta clase de obras se les conoce como obra gris.
- Servicio de salud pública: es atendido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, por medio del Hospital Nacional “Dr. Jorge Vides Molina” que se encuentra ubicado en la zona 10, el cual atiende las necesidades de pacientes locales, así como del interior del departamento y del país. Además, se cuenta con dos centros de salud que se identifican como Centro de Salud Sur y Centro de Salud Norte, ubicados en la zona 5 y 3 respectivamente. En el área rural del municipio de Huehuetenango funcionan 6 puestos de salud, los cuales están ubicados en Zaculeu, Llano Grande, Xetenam, Chinacá, San Lorenzo y El Terrero. Estos servicios se realizan por medio de visitas a las comunidades rurales para atender a la población en centros de convergencia. La Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (Acodihue), como prestadora de servicios de salud, atiende a través de 25 centros de convergencia.
- Servicio de educación: es atendido por el Ministerio de Educación, por medio de la Dirección Departamental de Educación, quien delega funciones en las coordinaciones distritales, de las cuales dos están encargadas del nivel de educación primaria y otras dos encargadas del

nivel de educación media. A efecto de aumentar la cobertura, participan los colegios privados, así como la Municipalidad local, que paga contratos de algunos profesores.

1.2. Conceptos básicos

Se desarrollan aspectos generales de ingeniería de tránsito como el volumen de tránsito, tipos de carreteras, ejes viales, definición de tráfico, clasificación o tipos de vehículos y seguridad vial. Aspectos generales de los accidentes viales como accidentes de tránsito, el peatón, el conductor, el vehículo y la vía.

1.2.1. Aspectos generales de ingeniería de tránsito

La ingeniería de transporte constituye un proyecto geométrico que abarca la planeación y la operación del tránsito por las calles y carreteras, así como de su relación con otros modos de transporte. En la biblioteca virtual de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encontró que el Instituto of Traffic Engeneering de los Estados Unidos define la ingeniería de tránsito como la rama de la ingeniería que trata el planeamiento de calles, carreteras y zonas anexas a ellas; el proyecto de sus características geométricas y de la circulación del tránsito en las mismas, en vistas a su empleo para transportar personas y cosas en forma segura, económica y cómoda

1.2.1.1. Volumen de tránsito

Se establece sobre la base de los aforos o conteos de tránsito vehicular, clasificando los distintos tipos de vehículos mediante el tránsito promedio diario (TPD), estos datos se pueden presentar por medio de cuadros estadísticos.

Se observa que algunos ejes continuos se utilizan por debajo de su capacidad de diseño, pues el flujo vehicular tiende a concentrarse en los ejes principales. El volumen de tránsito en las horas pico es más intenso que en el resto del día, considerando que las horas pico son de 7:00 a 8:00, de 12:00 a 13:00 y de 17:00 a 18:00 horas en días laborales.

El volumen de tránsito es un hecho dinámico, no solo en cuanto a la duración de los períodos de aforo, sino por la prevención de futuros problemas concernientes al tránsito como congestión vehicular, cruces en avenidas, uso de semáforos y los accidentes de tránsito.

1.2.1.2. Tipos de carreteras

Por las características geométricas de la carretera, la velocidad de diseño, el ancho de calzada y por el derecho de vía, entre otras características, las carreteras se clasifican en tipos 6 tipos:

- Carreteras tipo A: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 3 000 a 5 000 vehículos, con velocidad de diseño de 60 a 100 kilómetros por hora, ancho de 2,00 x 7,20 metros y derecho de vía de 80 metros. Estas unen la capital con las fronteras nacionales, reúnen las mejores condiciones de diseño que la topografía permite, integran las principales zonas de producción y de consumo del país y de este con los demás países. En Guatemala se pueden citar: la carretera Interamericana CA-1 que enlaza Guatemala con las repúblicas de México y El Salvador; la carretera Costanera CA-2 que corre paralela a la costa del Pacífico; y la carretera Interoceánica que une Puerto Barrios y Puerto Quetzal.

- Carreteras tipo B: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 1 500 a 3 000 vehículos, con velocidad de diseño de 40 a 80 kilómetros por hora, ancho de 7,20 metros y derecho de vía de 25,00 metros, es decir 12,50 metros de cada lado de la línea central. Están unen cabeceras departamentales con rutas centroamericanas, interamericanas o interoceánicas, complementan las redes principales y dan acceso a las áreas productivas de la costa sur, parte del altiplano y el noreste del país.
- Carreteras tipo C: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 900 a 1 500 vehículos, con velocidad de diseño de 40 a 80 kilómetros por hora, ancho de 6,50 metros y derecho de vía de 25,00 metros. Unen cabeceras departamentales entre sí, o bien cabeceras municipales con carreteras tipo A o tipo B.
- Carreteras tipo D: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 500 a 900 vehículos, con velocidad de diseño de 40 a 80 kilómetros por hora, ancho de 6,00 metros y derecho de vía de 25,00 metros. Interconectan cabeceras municipales entre sí.
- Carreteras tipo E: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 100 a 500 vehículos, con velocidad de diseño de 30 a 50 kilómetros por hora, ancho de 5,50 metros y derecho de vía de 25,00 metros. Interconectan cabeceras municipales con las comunidades rurales.
- Carreteras tipo F: estas tienen un tránsito promedio diario (TPD) de 10 a 100 vehículos, con velocidad de diseño de 20 a 40 kilómetros por hora, ancho de 5,50 metros y derecho de vía de 15,00 metros. Interconectan comunidades rurales entre sí y se les conoce también como veredas.

También existe la clasificación de carreteras primarias, carreteras secundarias y carreteras terciarias, pero estas están abarcadas en la clasificación descrita anteriormente.

1.2.1.3. Ejes viales

Constituyen un sistema de vías utilizadas para el tránsito de vehículos motorizados de todo tipo y tamaño, algunas veces equipadas con semaforización, optimizadas para una circulación fluida que por lo general abarca el área urbana de una ciudad. Los ejes que están en dirección oriente poniente son llamados calles y los que están en dirección norte sur se les denomina avenidas.

La Ley de Tránsito establece en su artículo 2 que la vía pública se integra por las carreteras, caminos, calles y avenidas, calzadas, viaductos y sus respectivas áreas de derecho de vía, aceras, puentes, pasarelas; y los ríos y lagos navegables, mar territorial, demás vías acuáticas, cuyo destino obvio y natural sea la circulación de personas y vehículos, y que, conforme las normas civiles que rigen la propiedad de los bienes del poder público, están destinadas al uso común.

1.2.1.4. Definición de tráfico

Es el tránsito de personas y circulación de vehículos por la vía pública, en inglés *traffic* es equivalente a tránsito vehicular, constituye uno de los factores más importantes a considerar para el dimensionamiento y definición de las características que debe reunir un pavimento. El tráfico o tránsito vehicular es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.

El tráfico se clasifica básicamente por el tipo de vehículos que transitan, así, hay tráfico muy pesado, pesado, medio pesado, medio, medio ligero, ligero, muy ligero y peatonal restringido. En vías urbanas, el tráfico suele ser intenso o incluso superior al de las vías en campo abierto.

1.2.1.5. Clasificación o tipos de vehículos

Por vehículo se entiende cualquier medio de transporte terrestre o acuático que circule en forma permanente u ocasional por la vía pública, sea para el transporte de personas o carga, o bien, los destinados a actividades especiales y para el efecto deben reunir los requisitos siguientes:

- Contar con tarjeta y placa de circulación vigente; o permiso vigente extendido por autoridad competente.
- Encontrarse en perfecto estado de funcionamiento y equipado para la seguridad del conductor y todos sus ocupantes, de acuerdo con los reglamentos.
- Estar provisto de los dispositivos necesarios para no producir humo negro ni otro tipo de contaminación ambiental, conforme las leyes y reglamentos de la materia.
- Los vehículos usados por personas discapacitadas deberán estar debidamente adaptados y equipados para ser conducidos bajo estrictas condiciones de seguridad.

Entre los tipos de vehículos están: automóviles, camionetas, camionetillas y paneles, autobuses, buses, microbuses, camiones de carga, cabezales y

transporte de carga, furgones y plataformas, carretas, carretones y remolques, grúas, *jeeps*, motos, picop, tractores; según los registros de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

El Reglamento de Tránsito clasifica los vehículos por uso y peso:

- Por uso con base en el artículo 8 del Reglamento de Tránsito se clasifican en
 - Particulares.
 - Mercantiles y comerciales.
 - Oficiales.
 - Cuerpo diplomático, organismos, misiones y funcionarios internacionales.
 - De emergencia.
 - De aprendizaje.

- Por peso con base en el artículo 9 del Reglamento de Tránsito se clasifican en
 - Ligeros, de hasta 3,50 toneladas métricas de peso bruto máximo
 - Bicicleta
 - Motocicletas
 - Automóviles
 - Paneles
 - Picops
 - Microbuses
 - Automóviles, paneles y picops con remolque

- Pesados, con más de 3,50 toneladas métricas de peso bruto máximo
 - Autobuses
 - Camiones
 - Remolcadores o cabezales
 - Camiones con remolque

- Especiales, con pesos y dimensiones de autorización especial
 - Vehículos agrícolas
 - Vehículos especiales móviles con o sin grúa

1.2.1.6. Seguridad vial

En el primer considerando de la Ley de Tránsito aparece que es deber fundamental del Estado garantizar la seguridad de las personas, tema que incluye, entre otros, lo relativo a la circulación de personas y vehículos en la vía pública, especialmente en la época actual, cuando el tránsito terrestre y los servicios relacionados con el mismo se concentran en las ciudades.

Todo vehículo para circular en las vías públicas del territorio nacional, debe poseer los siguientes documentos: tarjeta de circulación o fotocopia autenticada de la misma, esta será portada por el conductor de cada vehículo automotor, siempre que circule en las vías públicas del territorio nacional; y placas y calcomanías de circulación vigentes, la placa o placas de circulación irán sujetas en lugar visible en la parte frontal y posterior del vehículo.

Las obligaciones de los conductores, de acuerdo al artículo 40 del Reglamento de la Ley de Tránsito, son que se deberá conducir con la diligencia y precaución necesarias para evitar todo daño propio o ajeno, cuidando de no ponerse en peligro a sí mismo, como a los demás ocupantes del vehículo y al resto de los usuarios de la vía pública. También deberá cuidar de mantener la posición adecuada y que la mantengan el resto de los pasajeros y la adecuada colocación de la carga transportada, para que no haya interferencia entre el conductor y cualquiera de ellos. Queda terminantemente prohibido conducir de modo negligente o temerario.

1.2.2. Aspectos generales de los accidentes viales

Entre estos aspectos se pueden mencionar los accidentes de tránsito, el peatón, el conductor, el vehículo y la vía, en la forma siguiente:

1.2.2.1. Accidentes de tránsito

Según la Real Academia Española, accidente es un suceso eventual del que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas. Por lo que se puede afirmar que un accidente de tránsito es un acontecimiento inesperado donde pueden interactuar automóviles, peatones, motocicletas, buses etcétera, y cualquier otro usuario de las vías, donde se desarrolla un hecho no premeditado, que contiene un elemento de azar y cuyos resultados son indeseables e infortunados.

Entre las causas de los accidentes provocados por automotores sobre las intersecciones de ejes, destacan: la falta de señalización, por desobedecer el alto en señales como en semáforos; y por negligencia e imprudencia de los conductores.

1.2.2.2. El peatón

Es toda persona que transita a pie por la vía pública; en este concepto están incluidos: la persona que empuja una bicicleta o motobicicleta, y el minusválido que circula en silla de ruedas.

El peatón tiene derecho de vía ante cualquier medio de transporte, por lo que de conformidad con lo que establece el artículo 57 del Reglamento de la Ley de Tránsito, todo conductor de un vehículo deberá respetar este derecho, cediendo el paso al peatón.

El conductor deberá extremar sus precauciones ante los niños, ancianos, discapacitados, invidentes, mujeres embarazadas y cualquier persona que conduzca un niño.

1.2.2.3. El conductor

Es toda persona, hombre o mujer, que hace funcionar en la vía pública un vehículo, bien sea motorizado o no motorizado. De acuerdo con lo que estipula el artículo 7, numeral 37 del Reglamento de la Ley de Tránsito, conductor es toda persona que conduce un vehículo por la vía pública.

El conductor debe cumplir con los requisitos que establece el artículo 15 de la Ley de Tránsito, es decir que debe estar habilitado mediante licencia de conducir, extendida por la autoridad correspondiente; encontrarse en el pleno goce de sus capacidades civiles, mentales y volitivas; y conducir el vehículo en la vía pública por el lugar, en la oportunidad, modo, forma y dentro de las velocidades establecidas en la ley, reglamentos y leyes aplicables.

1.2.2.4. El vehículo

Es cualquier medio de transporte terrestre o acuático que circule en forma permanente u ocasional por la vía pública, bien para el transporte de personas o carga, así como los destinados a actividades especiales.

Un vehículo podrá circular en forma legal, si cumple con estos requisitos:

- Contar con tarjeta y placa de circulación vigente; o permiso vigente extendido por autoridad competente.
- Encontrarse en perfecto estado de funcionamiento y equipado para la seguridad del conductor y todos sus ocupantes.
- Estar provisto de los dispositivos necesarios para no producir humo negro ni otro tipo de contaminación ambiental.
- Los vehículos usados por personas discapacitadas deberán estar debidamente adaptados y equipados para ser conducidos bajo estrictas condiciones de seguridad.

1.2.2.5. La vía

Área de terreno de uso público ubicado en las zonas urbanas, que está destinado para la circulación de vehículos, peatones y animales. Es de reconocer que del funcionamiento de esta depende, en buena parte, del desarrollo de las ciudades. La vía pública está integrada por las carreteras, calzadas, calles, avenidas, caminos, viaductos y sus respectivas áreas de derecho de vía, aceras, puentes y pasarelas.

1.3. Aspecto legal

La certeza jurídica, como convicción de verdad, se fundamenta en principios legales, tomando en consideración que el tránsito vehicular y los accidentes viales ocurren en un área de terreno que es público y que su uso está regulado en la legislación nacional e internacional. A continuación se describen dichas leyes, de acuerdo a su jerarquía.

1.3.1. Leyes constitucionales

La Constitución Política de la República de Guatemala es la ley más importante y a su alrededor giran todas las demás leyes de la nación. Para Ramiro de León Carpio, “Es la ley fundamental que sirve para establecer los principios y los derechos de los guatemaltecos y para establecer la organización jurídica y política del Estado de Guatemala.”² Esta ley establece, en sus dos primeros artículos, que el Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común; y que es deber del Estado garantizarles a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.

El artículo 44 de la Constitución establece que los derechos y garantías que otorga, no excluyen otros que, aunque no figuren expresamente en ella, son inherentes a la persona humana. En el artículo 46 de la misma Constitución se establece el principio general de que, en materia de derechos humanos, los tratados y convenciones aceptados y ratificados por Guatemala, tienen preeminencia sobre el derecho interno.

² DE LEÓN CAPIO, Ramiro. *Catecismo constitucional*. p. 16

1.3.2. Leyes ordinarias

Estas leyes tienen su fundamento en la Constitución Política de la República y son de menor jerarquía que aquella. Entre las leyes que se relacionan con el tema en estudio están las siguientes.

1.3.2.1. Ley del Organismo Ejecutivo

En esta ley se encuentran las atribuciones generales de los ministerios del Estado, entre los que está el Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda.

El artículo 30 de esta ley establece que a este ministerio le corresponde formular las políticas y hacer cumplir el régimen jurídico aplicable al establecimiento, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de comunicaciones y transporte del país. Proponer para su aprobación y ejecutar los instrumentos normativos de los sistemas de transporte terrestre, fluvial, marítimo y aéreo, así como de las frecuencias radiales y televisivas, de telecomunicaciones, correos y telégrafos, velando por su pronta, estricta y eficiente aplicación.

1.3.2.2. Código Municipal

Este Código establece, en el artículo 79, la organización de la Policía Municipal en la forma siguiente:

El municipio tendrá, si lo estima conveniente y cuenta con los recursos necesarios, un cuerpo de Policía Municipal bajo las órdenes del alcalde, el cual se integrará conforme a sus necesidades, los requerimientos del servicio y los valores, principios, normas y tradiciones de las comunidades.

En el ejercicio de sus funciones, la Policía Municipal observará las leyes de la República y velará por el cumplimiento de los acuerdos, reglamentos, ordenanzas y resoluciones emitidas por el Concejo Municipal y el alcalde, respetando los criterios básicos de las costumbres y tradiciones propias de las comunidades del municipio. Un reglamento normará su funcionamiento.

1.3.2.3. Ley de Tránsito

Esta ley establece, en el artículo 4, que es el Ministerio de Gobernación, por medio del Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional, al que le compete el ejercicio de la autoridad de tránsito en la vía pública, de conformidad con esta Ley, salvo lo dispuesto en los artículos 8 y 9.

El artículo 8 de esta Ley establece que el Organismo Ejecutivo, mediante acuerdo gubernativo, podrá trasladar la competencia de la administración de tránsito a las municipalidades de la República que se encuentren en condiciones de realizar dicha función eficientemente dentro de su jurisdicción y acrediten, como mínimo, los extremos señalados en este artículo.

Para tal efecto, además del acuerdo gubernativo referido, el Concejo Municipal correspondiente deberá convalidar dicho traslado mediante acuerdo municipal. Este traslado no comprenderá, en ningún caso, las facultades para reglamentar los temas relativos a licencias de conducir, placas de circulación, seguros, registro de conductores y de vehículos, y los otros asuntos de observancia general. En consecuencia, las municipalidades a las que se les delegue esta función únicamente podrán emitir regulaciones que afecten con exclusividad su jurisdicción.

Para que el Organismo Ejecutivo pueda delegar la competencia de tránsito a una municipalidad, es necesario que esta así lo solicite y manifieste formalmente contar con los recursos necesarios para desempeñar dicha función. Asimismo, se responsabilizará por su ejercicio y mantenimiento, dictará los reglamentos u ordenanzas necesarias para el efecto y creará un departamento específico de Policía Municipal de Tránsito, si careciere del mismo.

1.3.3. Reglamentos

Los reglamentos son de menor jerarquía que las leyes ordinarias. En este caso, es el Reglamento de la Ley de Tránsito, el que se relaciona en forma directa con el tema en estudio.

1.3.3.1. Reglamento de la Ley de Tránsito

Entre los artículos de este reglamento que se relacionan con el tema en estudio están los siguientes:

- Artículo 6, tiene por objeto normar lo relativo al tránsito de peatones y vehículos automotores terrestres en las vías públicas del territorio nacional.
- Artículo 7, presenta las definiciones para la correcta interpretación de este Reglamento y para los efectos del mismo.

En este reglamento está normado todo lo relacionado con vehículos, licencias, normas de comportamiento en la circulación, circulación de vehículos, infracciones y sanciones.

1.3.3.2. Reglamento de la Policía Municipal de Tránsito

Este Reglamento es emitido por el Concejo Municipal y el alcalde, de acuerdo a lo normado en el artículo 79 del Código Municipal. De manera que, en el ejercicio de sus funciones, la Policía Municipal observará las leyes de la República y velará por el cumplimiento de los acuerdos, reglamentos, ordenanzas y resoluciones emitidas por el Concejo Municipal y el alcalde. Un Reglamento normará su funcionamiento.

2. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Historia de la calzada Kaibil Balam

Esta vía data de principios del siglo XX. Hasta antes de 1970 existían dos kilómetros de carretera de terracería y el resto era una vereda por la cual solo transitaban peatones y animales de carga que transportaban leña de las aldeas Suculque y Talmiche a la ciudad de Huehuetenango. La principal vía de acceso a esta ciudad estaba en la aldea Jumaj, al sur de la ciudad, que en la actualidad se conoce como la antigua salida a Guatemala.

El primer intento por establecer un sistema regional de carreteras data de 1955 y fue elaborado por la Cooperación Económica para América Latina, por encargo del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano; tiene como propósito unir sectores de un país con el resto del área centroamericana. En 1963 se formula el plan para ser completado en dos etapas a fines de 1969, en este plan estaba incluida la carretera Interamericana CA-1.

Luego de la construcción de la carretera Interamericana CA-1, se necesita unir a la ciudad de Huehuetenango con dicha carretera, así, por las características topográficas, se priorizó el tramo comprendido entre esta ciudad y el lugar conocido como Las Vegas, ubicado 5 kilómetros al poniente de la ciudad. En enero de 1970, se inaugura esta carretera para constituirse en la principal vía de acceso a la ciudad de Huehuetenango. Esta vía se conoce actualmente como calzada Kaibil Balam.

2.2. Antecedentes del problema

La ciudad de Huehuetenango ha experimentado un crecimiento acelerado en el volumen de tránsito, el cual se ha concentrado en la calzada Kaibil Balam, y por el ritmo del desarrollo de la ciudad, su capacidad es ya insuficiente. En consecuencia, se observa la escasez de dispositivos de control de tránsito, áreas de parquímetros, ciclovías y motovías, así como la falta de educación vial; lo que a su vez genera congestión vial en horas pico y accidentes de tránsito.

Se considera una vía rápida a la que tiene calzadas pavimentadas separadas para cada sentido de circulación o una sola calzada para ambos sentidos, con por lo menos 2 carriles de 3,50 metros de ancho por sentido, generalmente, con limitación de acceso directo a propiedades colindantes.

2.2.1. Origen

El asfalto o pavimento flexible de esta vía de acceso principal a la ciudad de Huehuetenango se fue deteriorando por el transcurso de 30 años, es decir de 1970 a 2000, período en que únicamente se rellenaban los baches, al extremo que ya había más baches que asfalto.

Por lo descrito, se diseña y ejecuta el proyecto de ampliación con pavimento flexible de la entrada principal, inaugurándose en 2002. A este proyecto se le dio el nombre de calzada Kaibil Balam, en honor al valiente rey del imperio mam en el período de la conquista. Esta es una vía catalogada como carretera tipo B, de acuerdo a la clasificación propuesta en este estudio, y tiene dos carriles para cada sentido y camellón a lo largo de 2 kilómetros comprendidos entre Las Vegas y el puente Zacumá, sobre el río del mismo

nombre. Este camellón ya no continúa desde este punto hasta donde finaliza la calzada, en el lugar conocido como centro comercial El Triángulo, esta es una de las deficiencias más peligrosos para los peatones a la hora de cruzar la calzada, debido a la escasez de pasarelas peatonales.

2.2.2. Evolución

El volumen de tránsito está muy cerca de superar los límites recomendables para una carretera tipo B, como lo es la calzada Kaibil Balam. También se observa escasez de dispositivos de control de tránsito y ausencia total de parquímetros, ciclovías y motovías; situación que provoca congestionamiento vial en horas pico y, en consecuencia, accidentes de tránsito. No existe una educación vial que responda a la realidad.

Las autoridades municipales han evidenciado escaso conocimiento en materia de urbanismo para el ordenamiento de la ciudad y su territorio. A manera de ejemplo de urbanismo, se tiene la expansión de la ciudad de Guatemala y la organización de la ciudad futura, diseño planteado por el ingeniero Raúl Aguilar Batres.

Debido a que se ha dejado por un lado el ordenamiento vial en el municipio de Huehuetenango, la calzada tiene varias nomenclaturas diferentes:

- En la zona 1 la calzada Kaibil Balam tiene la nomenclatura 8ª calle, a continuación, en la misma zona, existe la nomenclatura para dicha calzada de 8ª calle 'B'.
- A lo largo de la zona 5 cambia de nomenclatura y pasa a ser la 9ª calle.

- En el trayecto de la zona 11 carece de nomenclatura y se denomina solo por kilometraje o sectores, que es en lo que se divide la zona 11, conocida como Cambote.

2.2.3. Consecuencias

Dada la evolución del problema objeto de estudio, se observa:

- Congestionamiento vial causado por el volumen de tránsito que está muy cerca de los límites recomendados para este tipo de carreteras, por la falta de parquímetros y semáforos en puntos estratégicos, por la obstrucción de la vía generada por talleres de mecánica, pinchazos, venta de repuestos que operan en vía pública aunada a la venta de vehículos que se instalan abusivamente en los lugares destinados para pasos peatonales.
- Accidentes de tránsito que ocurren por el uso imprudente de teléfonos celulares y audífonos en la vía pública, por el estrés derivado de la impuntualidad, por la impericia de conductores, por negligencia al usar vehículos con fallas mecánicas o conducir bajo los efectos de sustancias prohibidas, por la falta de señalización adecuada en pasarelas y carencia de reductores de velocidad adecuados en zonas escolares y comerciales.
- Subdesarrollo alimentado por la escasa visión de las autoridades locales de proyectar el futuro con carreteras inteligentes capaces de interactuar con los vehículos por medio de la red, y la falta previsión de ciclovías y motovías en la construcción y ampliación de vías públicas. La inseguridad provocada por la delincuencia que opera de forma impune

hurtando y robando vehículos. También, porque la codificación municipal debe actualizarse en el tramo ubicado en la zona 11, debido a que esta zona carece de nomenclatura en su totalidad. La ignorancia observable en la falta de educación vial de estudiantes, conductores y peatones; en el escaso conocimiento de las autoridades municipales en materia de urbanismo y en la falta de políticas, estrategias y proyectos diseñados por visionarios de la ciudad del futuro.

2.2.4. Implicados

El problema, centrado en la identificación de alternativas para mejorar el tránsito vehicular y reducir accidentes viales en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango, implica la participación directa, no solo de los sujetos: conductores, peatones, autoridades y directores de centros educativos, sino de las cosas materiales: los vehículos y la vía misma.

- Descripción de los sujetos
 - El conductor constituye un elemento de los más importantes en el estudio de los accidentes de tránsito, porque está influenciado por condiciones climáticas, emocionales, físicas y de la vía. También, debe estar habilitado mediante licencia de conducir, encontrarse en el pleno goce de sus capacidades civiles, mentales y volitivas; y respetar los preceptos de la Ley de Tránsito y su Reglamento.
 - El peatón, como sujeto que se desplaza por la vía pública en las zonas permitidas, en los casos en que empuja un vehículo y el minusválido que circula en silla de ruedas.

- Las autoridades del Ministerio de Gobernación y de la Municipalidad, que son las responsables del diseño, ejecución y evaluación de los proyectos de infraestructura, como ampliaciones y pasos a desnivel, así como de instalar los dispositivos de control de tránsito, como señales de tránsito, semáforos, reductores de velocidad, cámaras de vigilancia y parquímetros entre otros.
- Los directores de centros educativos encargados de dirigir y coordinar con el personal docente bajo su cargo, el proceso educativo, que abarca la educación cívica y la educación vial.
- Descripción de las cosas materiales
 - El vehículo debe llenar los requisitos legales para circular, es decir, contar con tarjeta y placa de circulación vigentes. Estar en perfecto funcionamiento y equipado para la seguridad, además de estar provisto con los dispositivos necesarios para no provocar contaminación ambiental.
 - La carretera, en los tramos rectos, está diseñada con una pendiente transversal que va del eje hacia los bordes, con el objetivo de facilitar el encubrimiento de las aguas de lluvia hacia las bermas o cunetas.

2.3. Características del entorno

La calzada Kaibil Balam se ubica, en la mayor parte de su trayecto, en terreno plano, con una sola pendiente en la que se ubica el puente Zacumá, entre el kilómetro 259 y el 259,5, sobre el río del mismo nombre.

Entre los factores que caracterizan el entorno están:

- El comercial, pues en su trayecto se encuentran el centro comercial El Triángulo, en la zona 1; el mercado de la terminal y terminal de buses, una Despensa Familiar, en la zona 5; los centros comerciales Pradera, Multimayoreo y Bodega las Gemelas, en la zona 11; además de 6 gasolineras. También a lo largo de la calzada se encuentran múltiples abarroterías, ferreterías, ventas de repuestos para automóviles, debido a que es una zona comercial por sus cercanías al mercado de la terminal.
- El servicio educativo, en esta vía se encuentran el colegio De La Salle y la Escuela Tipo Federación, en la zona 1, el Royal American School, el Liceo Canadiense y la Escuela de Las Flores, en la zona 5.
- El servicio de salud, en esta ruta se ubica el Centro de Salud Sur y el Cuerpo de la 17ª Compañía de Bomberos Voluntarios, en la zona 1, los hospitales Altuve y Las Flores, en la zona 5. También se hallan 6 farmacias y un centro radiológico, este último en la zona 11.

2.3.1. Evaluaciones físicas de la calzada

A través de la evaluación física de la calzada Kaibil Balam, se establece que esta presenta un volumen de tránsito que está muy cerca del límite del promedio máximo de tráfico diario, que es de 3 000 vehículos por hora en horas pico, según la tabla I, para esta vía que pertenece a la clasificación tipo B, ya que conecta la cabecera departamental con la carretera Interamericana.

Esta calzada tiene 2 vías de pavimento flexible separadas para cada sentido de circulación; cada vía tiene 2 carriles con un ancho de 3,50 metros












cada uno. En su trayecto están ubicados 2 puntos de semáforos, uno en el extremo de la calzada a la altura de la 10ª avenida de la zona 1 y el otro a la altura del kilómetro 258,9, donde hay un cruce para varios sectores de la zona 11 y para las zonas 4, 8, 9 y 10.

Tiene un camellón o arriate con bordillos que separa las dos vías de la calzada, con una longitud de 2 kilómetros entre el puente Zacumá y el punto que une con la carretera Interamericana, conocido como Las Vegas. También cuenta con una barda de concreto sobrepuesto a la altura del mercado de la terminal, entre la 11ª avenida 'A' y la 8ª avenida 'A' de la zona 5. Además de espacio peatonal reducido en varios puntos a lo largo de la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

2.3.2. Congestionamiento vial

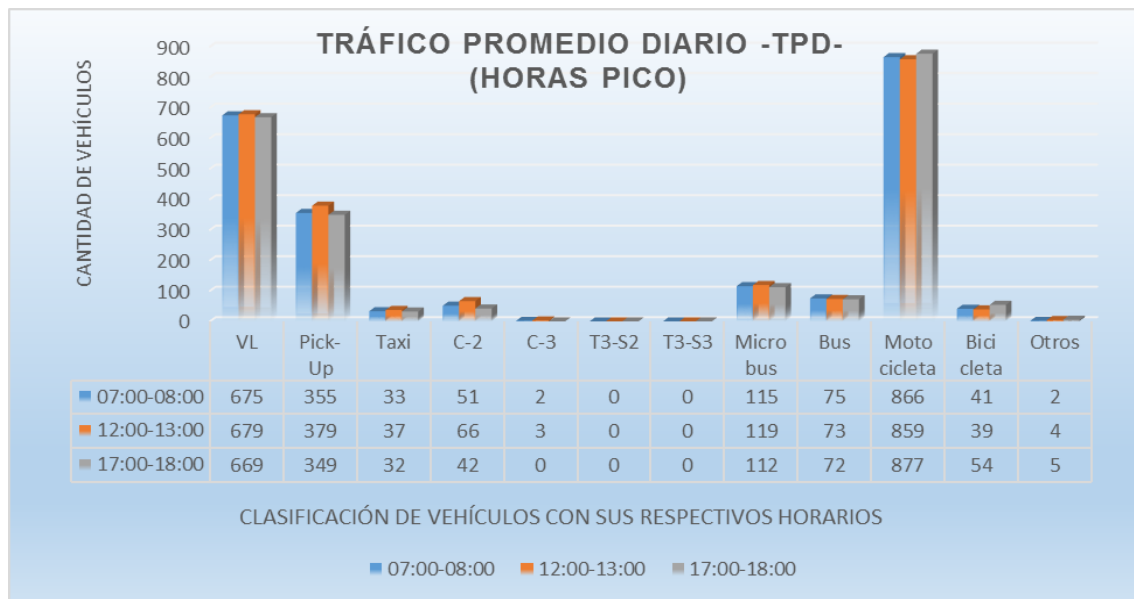
Fenómeno conocido también como embotellamiento, cola, trabazón, atracazón y tráfico, causado por el flujo de vehículos en una calle, avenida, bulevar o calzada.

Tabla I. **Conteo manual del tráfico promedio diario (TPD) en las horas de mayor circulación vial en la calzada Kaibil Balam**

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO (TPD)					
CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN DE VEHICULOS					
PUNTO DE CONTEO: 9a. Calle 4-46, Z. 5 calzada Kaibil Balam.					
FECHA DE CONTEO: 18/01/16			SENTIDO: ambos sentidos		
CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS		RESÚMEN Y HORARIO DEL CONTEO DE TRÁNSITO CLASIFICADO			
		8:00-9:00	12:00-13:00	16:00-17:00	TOTAL
1		675	679	669	2 023
2		355	379	349	1 083
3		33	37	32	102
4		51	66	42	159
		2	3	0	5
5		0	0	0	0
		0	0	0	0
6		115	119	112	346
7		75	73	72	220
8		866	859	877	2 602
9		41	39	54	134
10	Otros	2	4	5	11
TOTAL DE VEHÍCULOS		2 215	2 258	2 212	6 685
VL: 6 301				1- Vehículo Ligero	6- Microbuses
VP: 384				2- Picop	7- Buses
VT: 6 685				3- Taxi	8- Motocicletas
% VL: 94,26				4- C-2, C-3	9- Bicicletas
% VP: 5,74				5- T3-S2, T3-S3	10- Otros
Observaciones:		TPD de un día de conteo en tres horas distintas que representan las horas más transitadas.			

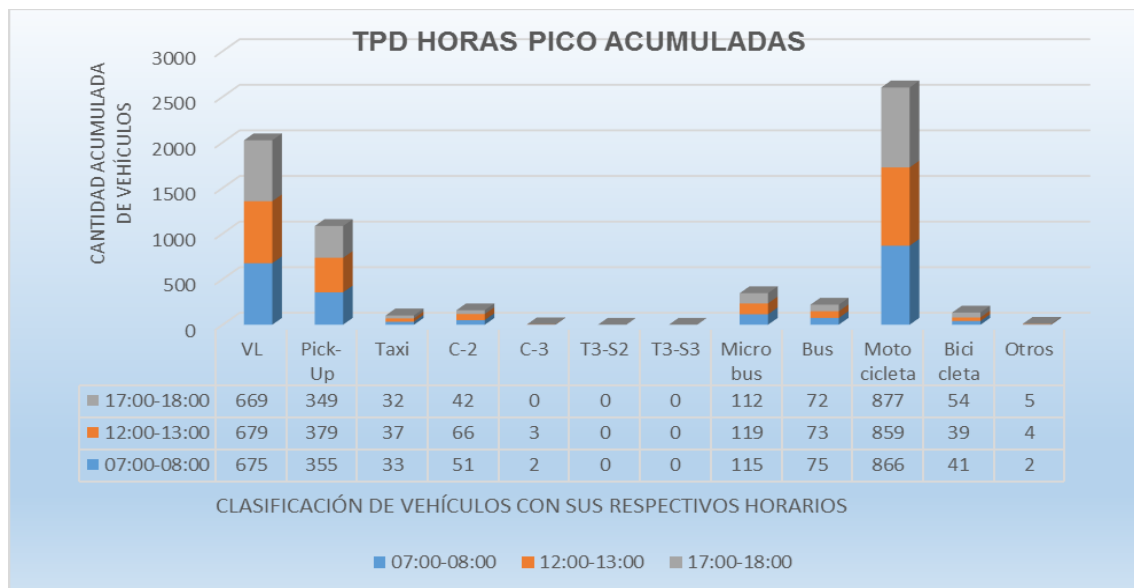
Fuente: elaboración propia, tomando como modelo *Guía para elaborar un TPD* del curso de Vías Terrestres 1, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 2. TPD de horas pico



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. TPD de horas pico acumuladas



Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Puntos de conflicto

En la calzada Kaibil Balam se ubican varios puntos de conflicto, es decir, aquellos donde se genera el congestionamiento vial y en los que ocurren accidentes de tránsito con mayor frecuencia. Entre los puntos de conflicto destacan los siguientes:

- El extremo oriente de la calzada, donde se ubica el centro comercial El Triángulo y el colegio De La Salle en la zona 1. En este punto el ancho de la vía se reduce, formando una especie de cuello de botella, el cual se agrava en los horarios de entrada y salida de los estudiantes de dicho colegio.
- A la altura del kilómetro 261,1 en el extremo oriente de la calzada se encuentra la Escuela Tipo Federación, la cual funciona en tres jornadas: matutina, vespertina y nocturna. Esta es una zona escolar en plena zona 1 donde se genera congestionamiento vial, además, se observa que varios niños y adolescentes se conducen a pie, por lo que el riesgo de accidentes de tránsito es alto en las horas de entrada y salida del centro educativo.
- En el límite de las zonas 1 y 5 existe una curva de visibilidad reducida, donde, en una distancia de 25 metros, convergen tres vías de acceso a las colonias El Bosque, Los Encinos y Paula María. En este punto han ocurrido una cantidad significativa de accidentes de tránsito, dada la velocidad en que se desplazan los vehículos que transitan por la calzada. Aquí se encuentra ubicada la 17ª Compañía de Bomberos Voluntarios y la farmacia Los Manantiales.

- La entrada de la terminal de buses en la zona 5, es otro punto de conflicto, por las siguientes razones:
 - La mayoría de autobuses extraurbanos que cubren la ruta Interamericana rumbo a Guatemala, Quetzaltenango y demás ciudades del occidente y de la costa sur del país, así como los municipios del suroccidente del departamento rumbo a la frontera con México, tienen sus oficinas en dicha terminal.
 - También se da el caso de que al llegar los buses a la calzada se estacionan unos minutos para el ingreso de más pasajeros, lo cual genera congestión vial.
 - Existe una pasarela peatonal sobre la calzada, es poco utilizada, pues la mayoría de peatones prefieren cruzar directamente dicha vía, lo cual ha generado una cantidad significativa de personas atropelladas.
- En el centro comercial Pradera, debido a que a lo largo de la calzada se forman largas colas para ingresar al mencionado centro comercial.
- El lugar conocido como Las Vegas es el final de la calzada y es punto de mucho interés por que es el lugar por donde los vehículos ingresan y egresan del casco urbano de Huehuetenango, aquí se entronca la calzada con la carretera Interamericana CA-1 que conduce, al este, hacia la ciudad capital de la República de Guatemala y, al oeste, conduce hacia el vecino país de México.

2.3.4. Accidentes por colisiones

Percance que sucede sobre la vía en forma súbita e inesperada, en el que un vehículo en movimiento vuelca o impacta en forma frontal o lateral con otro u otros, reduciendo la velocidad del vehículo afectado. Entre sus consecuencias están los perjuicios materiales, daños a terceros, lesiones de diferente grado e incluso la pérdida de vidas humanas.

Los accidentes por colisiones ocurren por diferentes factores:

- Entre los factores humanos están la distracción, la velocidad y el consumo de alcohol.
- Entre los factores atribuidos al vehículo están los pinchazos, frenos deficientes, rotura de direcciones y neumáticos en mal estado.
- Los atribuidos a la vía son el trazo peligroso, señalización defectuosa, las intersecciones y el estado del pavimento.

Entre las instituciones que pueden tener responsabilidad en los accidentes por colisión están: los diseñadores de la vía, la industria automotriz, la Policía Nacional Civil y la Policía Municipal de Tránsito.

2.3.5. Atropellados

Peatones que son empujados, derribados o arrollados con violencia por un vehículo en movimiento. Los atropellos ocurren con mayor frecuencia en las vías de mayor circulación.

Las consecuencias de un atropello pueden ser: pequeño golpe por el empujón del vehículo; una o varias lesiones leves, graves o gravísimas producto de haber sido derribado, e incluso la muerte producto de haber sido arrollado por el vehículo.

Entre los factores más comunes por los cuales ocurren los atropellos están la escasa educación vial de peatones y conductores, apurarse a cruzar la calzada ante el corte del semáforo, uso imprudente del teléfono celular a la hora de cruzar la vía, cruzar la calzada entre los autos, parar o caminar sobre la calzada, y bajar o subir en forma incorrecta de los autos, taxis o autobuses.

No se puede pasar por alto que los peatones tienen prioridad ante los vehículos para circular en la vía pública, de conformidad con lo que establece la Ley de Tránsito, en su artículo 12, y el Reglamento de la Ley de Tránsito, en su artículo 57.

3. ALTERNATIVAS PARA MEJORAR TRÁNSITO VEHICULAR

Con base en la evaluación de las características propias del área de estudio y con el propósito de mejorar la calzada Kaibil Balam, se proponen las siguientes acciones.

3.1. Ampliación de calzada

Se propone añadir un carril más a los dos que ya existen en cada sentido de la calzada; este proceso se plantea en tres etapas en razón del plazo.

A corto plazo, es decir de 1 a 2 años, se contempla ampliar en los puntos por donde se ubican las paradas de autobuses urbanos; esto evitará que se obstruya la vía en el momento en que estos autobuses paran para recoger pasajeros. A mediano plazo, de 3 a 5 años, corresponde construir un camellón en el eje central de la calzada, por un tramo de dos kilómetros; es decir, del kilómetro 259,2 a la altura del puente Zacumá, al kilómetro 261,2 a la altura del centro comercial el Triángulo. A largo plazo, de 6 a 10 años, corresponde ampliar un carril más por cada sentido de la calzada Kaibil Balam, adecuando ciclovías y motovías en calles aledañas a dicha calzada.

En el extremo oriente de la calzada, en el trayecto de una cuadra, ubicada sobre la 8ª calle de la calzada Kaibil Balam; se observa la reducción de un carril en el ancho de la calzada. Por lo tanto, es conveniente que las autoridades municipales puedan entablar negociaciones a efecto de indemnizar a los propietarios de dichos bienes inmuebles, por el área necesaria para la ampliación de esta vía, cuyo propósito es la realización del bien común.

3.2. Pasos a desnivel

Dado el desarrollo socioeconómico de la ciudad de Huehuetenango, se puede considerar, a largo plazo, la construcción de pasos a desnivel sobre la calzada Kaibil Balam, en puntos aledaños a la entrada al mercado de la terminal en la zona 5 y del centro comercial Pradera en la zona 11, siendo estos los puntos de mayor congestión vial en la actualidad.

3.3. Dispositivos de control de tránsito

Entre los instrumentos o anexos adecuados que permiten la inspección y mayor fluidez del tránsito de vehículos en la calzada Kaibil Balam, de la ciudad de Huehuetenango, están:

3.3.1. Señalización adecuada

Se pretende la ubicación de símbolos o textos determinados, señales de tránsito, que sirvan para indicar a conductores y peatones la existencia de peligros y su naturaleza, así como determinar las limitaciones respecto al uso de la vía y del comportamiento ante determinadas circunstancias. Se propone la ubicación de señales verticales y horizontales.

Entre las señales de tránsito horizontales, para este caso, están los pasos de cebra y los ojos de gato. Los primeros consisten en una serie de franjas de color blanco pintadas sobre la superficie del pavimento, a ubicar en los cruces de vía por donde el peatón goza del derecho de paso otorgado por el semáforo. Los segundos son dispositivos reflejantes o fluorescentes de la luz alta de un vehículo, que tienen forma rectangular y que están destinados a delimitar los carriles de una carretera en condiciones de baja visibilidad o poca iluminación.

En la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango, es de suma importancia renovar o actualizar algunas señales de tránsito verticales que se colocan sobre postes u otros dispositivos análogos.

Las señales verticales de reglamentación que requieren renovarse para su mayor visibilidad son las que limitan la velocidad máxima permitida y las que prohíben girar en U entre los kilómetros 257,9 y 258,9. También es conveniente incorporar las que señalan el ancho mayor indicado para los vehículos y las que prohíben estacionarse sobre la calzada.

Entre las señales verticales de prevención que es necesario renovar, para mayor seguridad, está la que indica la existencia de una zona escolar en el kilómetro 261 frente a la Escuela Tipo Federación. Es necesario, también, incluir dos señales que indiquen la existencia de pendiente en las inmediaciones del puente Zacumá, que limita las zonas 5 y 11.

Las señales verticales de información que es necesario mejorar para la orientación de los visitantes son las de kilometraje y la que señala el destino a Guatemala y a La Mesilla, en el kilómetro 257. Además, es conveniente incluir una señal de la ruta a Zaculeu, centro arqueológico que se encuentra a 5 kilómetros de la ciudad de Huehuetenango, para promover el turismo de la cultura mam, así como otros lugares turísticos del municipio.

3.3.2. Instalación de semáforos

Los semáforos se han constituido en uno de los dispositivos de control más importantes, por su ubicación sobre la vía misma y a una altura visible para conductores y peatones; así como por su tecnología digital establecida,

respetando los tratados y convenciones internacionales, de conformidad con lo normado en el artículo 28 de la Ley de Tránsito.

A lo largo de la calzada Kaibil Balam existen 2 semáforos, uno en el extremo oriente, donde esta vía une con el centro de la ciudad de Huehuetenango, y otro ubicado a la altura del kilómetro 258,5 en donde entroncan 2 vías, una con rumbo a los sectores 2, 4 y 5 de Cambote zona 11 y la otra con rumbo a las zonas 8, 9 y 10. Sin embargo, es muy importante implementar la instalación de más semáforos en diferentes puntos sobre esta vía, entre los cuales destacan:

- Kilómetro 260,7 en el límite de la zona 1, donde la calzada tiene la nomenclatura de 8ª calle 'B' zona 1 y continúa en la zona 5 con nomenclatura de 9ª calle zona 5, debido a que en este punto convergen tres entronques con la calzada, los cuales son: la 12ª avenida zona 1, que conduce hacia las zonas 4, 8, 9 y 10. La 9ª calle 'A' zona 5, que conduce hacia las colonias Los Encinos zona 5, colonia INVI zona 1 y sector Canxac de la zona 5; y la 4ª avenida zona 5, que conduce hacia las colonias del entronque anterior. Además, es la salida más amplia de las mencionadas colonias hacia la calzada Kaibil Balam.
- Kilómetro 260,4, en el entronque de la 8ª avenida colonia Alvarado zona 5 que conduce a las zonas 4, 8, 9 y 10. Otro semáforo en la 8ª avenida 'A' zona 5 donde se ubica la salida de buses urbanos de la terminal hacia la calzada Kaibil Balam.
- Kilómetro 260,1, entronque de la 11ª avenida 'A' zona 5, donde es el ingreso a la terminal de buses de la zona 5.

- Kilómetro 259,1 donde se ubica el puente Zacumá, que delimita la zona 5 con nomenclatura en la calzada Kaibil Balam de 9ª calle zona 5 y la zona 11 que por deficiencias de urbanismo aún no cuenta con nomenclatura establecida. En este punto se propone la instalación de semáforos en la entrada hacia la colonia Josefina que es la 19ª avenida zona 5 y otro para el ingreso al sector número 1 de Cambote zona 11, a las lotificaciones Las Luces y Las Terrazas, además del acceso al parqueo subterráneo del centro comercial Pradera Huehuetenango.
- Kilómetro 257,9 donde, hacia el oriente, conduce al sector número 6 de Cambote zona 11 y la aldea Chilojá. Asimismo, otro semáforo para el entronque hacia occidente que conduce al sector número 4 y 5, colonia Industrial de Cambote zona 11.
- Kilómetro 257, donde se ubica la bifurcación en Y que entronca con la carretera CA-1, colocando un semáforo para cada bifurcación y uno más para los que ingresan al centro de Huehuetenango, provenientes de la frontera de La Mesilla, sector 12 de Cambote zona 11 y de Chimusinique zona 12.

3.3.3. Reductores de velocidad

A la altura del kilómetro 261 de la calzada Kaibil Balam se ubica la Escuela Tipo Federación. Esta zona escolar, por el carril externo, está provista de boyas metálicas, lo cual la convierte en vía peligrosa para los motoristas e intransitable para vehículos automotores, lo que significa la urgencia de sustituirlos por otros más adecuados.

Dada la evaluación de estos reductores de velocidad, se puede establecer la necesidad de cambiarlos por otros de fácil manipulación y de alta eficacia, como son los de caucho o plástico resistente. En Guatemala son de utilidad los vibradores con cizas grabadas en el pavimento o pintura con líneas logarítmicas perpendiculares al sentido de la circulación, donde los vehículos se ven compelidos a detenerse en su marcha.

También se deben colocar dichos reductores sobre la calzada en el entronque de la terminal de buses, que es la 9ª avenida 'A' zona 5, ya que es el punto con mayor índice de atropellados por ser un lugar muy transitado.

3.3.4. Instalación de cámaras de vigilancia

La inseguridad ciudadana, al igual que en la mayoría de sociedades económica y políticamente desarrolladas, no escapa como problema social en la ciudad de Huehuetenango; razón por la que se hace necesario, a corto plazo, tener un control virtual, dotado de inteligencia artificial, que contribuya a reducir sus efectos.

En el trayecto de la calzada Kaibil Balam se necesita la instalación de cámaras de vigilancia por parte de la Municipalidad de Huehuetenango, con el apoyo del gobierno central. Esta necesidad está enfocada a los siguientes puntos estratégicos:

- Sobre la calzada Kaibil Balam 8ª calle zona 1, con cámaras enfocadas hacia los dos sentidos de la calzada y hacia la 10ª avenida zona 1.
- Sobre la calzada Kaibil Balam 9ª calle zona 5 con cámaras enfocadas hacia los dos sentidos de la calzada y la perpendicular del lado sur, es

decir la 4ª avenida de la zona 5, que es la entrada principal a las colonias Los Encinos y El Bosque, que tienen acceso directo a todas las zonas 1, 2, 6, 7, sector Canxac y aldea San Lorenzo de Huehuetenango.

- La entrada al mercado de la terminal de la zona 5 con nomenclatura 11 avenida 'A' zona 5, con cámaras enfocadas hacia los dos sentidos de la calzada, a la entrada descrita y hacia la 10ª avenida colonia Alvarado zona 5.
- A la altura del kilómetro 259,9, con cámaras enfocadas hacia los dos sentidos de la calzada, y a la perpendicular que comunica varios sectores de la zona 11 y la diagonal conduce a las zonas 8, 9 y 10.
- En el kilómetro 257,9, con cámaras enfocadas hacia los dos sentidos de la calzada y hacia el oriente hacia el sector número 6 de Cambote zona 11 y la aldea Chilojá y al occidente para el sector número 5, colonia Industrial de Cambote zona 11.
- En el kilómetro 257, lugar conocido como Las Vegas, con cámaras enfocadas hacia la calzada y hacia los dos entronques de la carretera interamericana CA-1, con la finalidad de controlar la correcta circulación vial.

3.4. Definir áreas de parquímetros

Estos dispositivos de ordenamiento y medición del estacionamiento en áreas definidas constituyen un recurso que suple la falta de parqueos públicos y privados, que la comuna local debe aprovechar a corto plazo, no solo para

mejorar el tránsito vehicular y, en consecuencia, reducir accidentes viales, sino para agenciarse de ingresos en concepto de arbitrios municipales.

Los puntos en que se propone la instalación de parquímetros son:

- 8ª calle 'A', lo que descongestionaría el tráfico en virtud de que diversas personas que asisten, tanto a la iglesia Adventista del Séptimo día, como a la iglesia evangélica Palabra en Acción, estacionan sus vehículos a la orilla de la calzada.
- 8ª y 10ª calles de la zona 5, en virtud de que contribuye al mejoramiento del tránsito vehicular por la salida del mercado de la terminal de la zona 5, así como de las personas que asisten a la iglesia evangélica Vida Nueva.

3.5. Educación vial

Es parte de la formación cívica de las personas que viven en un sistema democrático y se fundamenta en la Reforma Educativa. Se desarrolla bajo la coordinación del Ministerio de Gobernación por intermedio del Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil y debe implementarse por medio de planes educativos.

3.5.1. Plan de educación vial

El currículo se debe desarrollar por competencias que el estudiante debe ir aprendiendo a partir del nivel de educación preprimario, donde las señales de tránsito se deben promocionar en forma teoría y práctica.

Los estudiantes deben llegar a comprender el significado y función de las señales de tránsito, desarrollar habilidades para movilizarse en áreas peatonales con la protección de los adultos y desenvolverse en los roles de peatones, conductores y pasajeros. Con este aprendizaje teórico y práctico, podrán valorar la importancia de la seguridad vial con sentido de responsabilidad para la toma de decisiones, dentro de un contexto de convivencia pacífica.

3.5.2. Aprendizaje teórico en educación vial

Los estudiantes, al llegar al ciclo básico del nivel medio, deben tener un conocimiento claro de los asuntos siguientes:

- El Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil realiza sus funciones y atribuciones de acuerdo a la estructura que establece el Reglamento de Tránsito. Sin embargo, el Ministerio de Gobernación podrá trasladar la administración de la competencia de tránsito a las municipalidades que lo soliciten y llenen los requisitos establecidos en el artículo 5 del citado Reglamento.
- De acuerdo con lo normado en el artículo 82 del Reglamento de Tránsito, se establece que el orden descendente de prioridad, entre las señales y normas de circulación es el siguiente: señales y órdenes de los agentes, inspectores *ad-honorem* o inspectores escolares, señalización circunstancial que modifique el régimen normal de utilización de la vía (señales de obras), semáforos, señales verticales, señales horizontales, y las Normas de la Ley y del Reglamento.

- Entre las señales de tránsito horizontales están los vibradores y los pasos de cebra, sirven como reductores de velocidad, se ubican sobre el pavimento y su función es la de inducir a los conductores a reducir la velocidad y advertirlos de la existencia de algún peligro.
- Las señales de tránsito verticales pueden ser circunstanciales, reglamentarias, preventivas, de identificación de tránsito y de información de servicios. Entre las señales circunstanciales están: hombres trabajando, carril izquierdo cerrado. Las señales reglamentarias abarcan: alto, ceda el paso, no adelantar. Como señales preventivas se pueden citar: zona de derrumbes, zona escolar, curva a la derecha, curva a la izquierda. Las señales de identificación de tránsito abarcan: frene con motor, conceda cambio de luces, a Guatemala, a Huehuetenango y, a La Mesilla. Dentro de las señales de información de servicios están: museo, hotel, gasolinera, teléfono, entre otras.
- La licencia de conducir: es el documento emitido por el Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil que autoriza a una persona para conducir un vehículo, de acuerdo con la ley, sus reglamentos y demás leyes aplicables. En consecuencia, habilita e identifica a su titular como conductor, quien está obligado a portar la licencia de conducir siempre que conduzca un vehículo y a exhibirla a la autoridad cuando le sea requerida.
- De acuerdo con lo normado en el artículo 26 del Reglamento de Tránsito, podrá extenderse licencia de conducir tipo C y M, a menores de edad, pero mayores de 16 años, siempre que se cumpla con los requisitos establecidos en el artículo 25 del Reglamento.

- La autoridad de tránsito retendrá la licencia de conducir, por faltas y delitos, de acuerdo con lo normado en el artículo 43 de la Ley de Tránsito, en los casos siguientes:
 - Cuando el conductor se encuentre ebrio bajo los efectos de drogas, estupefacientes o similares que limiten sus capacidades volitivas, físicas o mentales.
 - Cuando se conduzca un vehículo cuyos documentos de identificación no porte el conductor o bien carezca de placa de circulación el vehículo.
 - Cuando se hayan producido lesiones a personas o daños a vehículos, con ocasión del tránsito.
- La autoridad de tránsito conducirá a la oficina de policía nacional más cercana al conductor, al vehículo y a la licencia para que esta lo traslade a conocimiento del organismo jurisdiccional correspondiente.

3.5.3. Aprendizaje práctico de educación vial

El proceso enseñanza aprendizaje práctico de la educación vial se puede desarrollar en todas las áreas o asignaturas. A continuación se presentan algunos ejemplos.

- En Comunicación y Lenguaje se pueden hacer lecturas del tema con su correspondiente síntesis, o bien describir una experiencia de tránsito vehicular o de accidente vial.

- En Matemática se pueden resolver problemas de cálculo de volumen de tránsito, así como la solución de problemas de aceleración y frenadas.
- En Ciencias Sociales y Formación Ciudadana se puede realizar una discusión de la Declaración de los jóvenes acerca de la seguridad vial, suscrita en Ginebra en 2007.
- En Ciencias Naturales y Tecnología, se puede experimentar el efecto de la luz en materiales reflectivos como los brazaletes.
- En Educación Física se pueden realizar juegos del semáforo, señales de tránsito y manejo de infracciones al Reglamento.
- En Expresión Artística se pueden elaborar dibujos de las señales de tránsito verticales usando colores según su función: las señales de reglamentación utilizan símbolos de color rojo y entre estas están alto, prohibido girar en U, prohibido tocar bocina, prohibido estacionar y velocidad máxima. Las señales de prevención utilizan fondo amarillo y entre estas están: curva peligrosa, cuesta, pendiente, zona de peatones y zona escolar. Las señales de información utilizan fondo azul y entre estas están: zona arqueológica, gasolinera, restaurante y hotel, entre otras. Las señales de tránsito de localización de ruta, utilizan fondo verde y entre estas están: frene con motor, conceda cambio de luces, a Guatemala, y a Huehuetenango, entre otros.

Entre otras habilidades que el estudiante puede adquirir están las siguientes: participar en las patrullas escolares, llevar un registro de las características de los accidentes viales, analizar una serie de datos almacenados, evaluar estudios estadísticos.

3.6. Ciclovías y motovías

Las ciclovías, como espacios reservados en forma exclusiva para el tránsito de bicicletas, a un lado de las calles o en paralelos a las carreteras de acceso a las ciudades, se constituyen, al igual que las motovías, en necesidades a largo plazo en el caso de la ciudad de Huehuetenango.

El ancho mínimo recomendado para un carril de ciclovía es de 1 metro, aunque es preferible de 1,20 metros para un desplazamiento más efectivo y si se requieren dos carriles, el ancho debe ser de 2 metros, o de preferencia de 2,50 metros; más un espacio lateral de 0,20 a 0,50 metros con los obstáculos laterales como árboles y postes.

En países desarrollados como Holanda y China, el uso de las bicicletas es común y resulta más económico y ecológico que el uso tradicional del vehículo o automóvil. Sin embargo, en Guatemala el uso de la motocicleta constituye un problema, debido a la frecuencia con que la delincuencia opera por medio de esta clase de vehículo, razón por la que es conveniente separarla de las carreteras principales por donde circulan las potenciales víctimas.

4. ALTERNATIVAS PARA REDUCIR ACCIDENTES DE TRÁNSITO

La reducción de accidentes de tránsito en una vía determinada, en este caso la calzada Kaibil Balam, requiere de los conocimientos necesarios para identificar los puntos de conflicto, la ubicación de las señales de tránsito y la educación vial de los peatones y conductores.

4.1. Construcción de pasarelas peatonales

Las pasarelas o puentes peatonales se construyen para atravesar una vía importante y, de esa cuenta, evitar accidentes viales.

En la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango se hayan construidas dos pasarelas, una a la altura del kilómetro 261, donde se ubica la zona escolar de la Escuela Tipo Federación, y la otra a la altura del kilómetro 260,3, donde se encuentra la entrada a la terminal de la zona 5.

La necesidad de construir nuevas pasarelas es real y se sugiere que sea a mediano plazo, identificándose 4 puntos estratégicos:

- El primer punto se ubica sobre la calzada Kaibil Balam donde limitan las zonas 1 y 5, debido a que en este punto se encuentra un estacionamiento del transporte urbano en ambos lados de la calzada, así serviría para las personas que se conducen de la 12ª avenida zona 1 colonia Paula María; hacia la 9ª avenida 'A' zona 5 que conduce a las colonias INVI zona 1, Los Encinos y El Bosque de la zona 5.

- El segundo punto se localiza a la altura del kilómetro 259, es decir frente al centro comercial Pradera. Los ingresos a la pasarela se proponen por el lado adyacente al carril derecho, es decir, que en el noreste se ingresaría por el lado de la parada de buses que le da acceso a los peatones de varios sectores de la zona 11, que a su vez comunican las zonas 1, 4, 5, 8, 9, 10, y en el suroeste, por el lado del centro comercial Pradera que le da acceso a los peatones de varios sectores de la zona 11, como el sector 1 de Cambote y las lotificaciones Las Luces y Las Terrazas, y que a su vez comunican las zonas 1, 2, 3, 5, 6 y 7.
- El tercer punto se localiza a la altura del kilómetro 257,9. Los ingresos a la pasarela se proponen por el lado adyacente al carril derecho, es decir, que en el noreste se ingresaría por el lado de la Plaza Enríquez que le da acceso a los peatones de los sectores 4 y 5 hacia la colonia Industrial y sector 7 de Cambote zona 11, que a su vez comunican las zonas 1, 2, 4, 8, 9, 10, y en el suroeste, proporcionaría acceso a los peatones del sector 6 de Cambote zona 11 y de la aldea Chilojá que se dirigen al centro de la ciudad.
- El cuarto punto se localiza a la altura del kilómetro 257, es decir en la bifurcación con la carretera Interamericana CA-1. Los ingresos a la pasarela se proponen por el lado adyacente al carril derecho que se dirige hacia el centro de la ciudad, es decir que en el lado este, se ingresaría por Las Vegas que le da acceso a los peatones provienen de Chilojá, Tojocaz, que pertenece a la zona 13, y de la carretera CA-1 que conduce a la ciudad de Guatemala. En el oeste se proporcionaría acceso a los peatones que ingresan de la CA-1 provenientes del sector número 7 de Cambote zona 11 y a los de Chimusinique zona 12.

4.2. Iluminación adecuada de calzada

Una buena iluminación contribuye a la reducción de accidentes de tránsito, de manera que, al evaluar la calzada Kaibil Balam, se observa lo siguiente: tiene 2 kilómetros con una iluminación aceptable con postes de dos lámparas instalados en el camellón de la misma, esto es entre los kilómetros 257 y 259. Tiene 2 kilómetros con una iluminación que necesita ser mejorada a mediano plazo, porque no se ha construido el camellón para instalar los postes con dos lámparas que iluminen ambos sentidos de la vía, esto es entre los kilómetros 259 y 261,3 que comunica con el centro de la ciudad.

Además de la iluminación correspondiente, estos postes pueden ser utilizados para instalar las cámaras de vigilancia que permitan el registro de accidentes de tránsito y también de hechos delictivos.

En cuanto a la participación de las autoridades municipales con el propósito de mejorar el tránsito vehicular, se destaca la organización de las comisiones reguladas en el artículo 36 del Código Municipal, donde están: educación, educación bilingüe intercultural, cultura y deportes; salud y asistencia social, y servicios, infraestructura, ordenamiento territorial, urbanismo y vivienda. De estas, la última comisión debe velar por el buen funcionamiento de las lámparas que están a lo largo de la calzada Kaibil Balam, además de velar por que se instalen lámparas en los lugares que actualmente carecen de las mismas siendo este del kilómetro 259,1 al kilómetro 261,2.

En materia de iluminación, en los países desarrollados como Holanda, se están construyendo carreteras inteligentes, donde los clásicos faroles han sido reemplazados por marcas que absorben la luz diurna y que resplandecen en la oscuridad generando ahorro energético.

4.3. Educación peatonal

En la vía pública interaccionan conductores y peatones, quienes deben contar con un nivel de educación vial y peatonal adecuado, con el propósito de mejorar la realidad del tránsito vehicular que se caracteriza por la pobre viabilidad y por la proliferación de accidentes viales que ocurren en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

En el caso de los peatones, vale la pena superar una serie de imprudencias, entre las más comunes se pueden citar: la falta de precaución al transportar elementos que obstaculizan el tránsito; cruzar la calzada corriendo, zigzagueando o distraído; cruzar la calzada con auriculares y reproductores; realizar juegos con patines, pelotas u otros objetos en la calzada; esperar el bus sobre la calzada; falta de respeto a las señales de tránsito o al agente de tránsito; y la no utilización de las pasarelas y los pasos de cebra.

4.3.1. De los peatones y sus derechos, obligaciones y prohibiciones

Es importante conocer los derechos, obligaciones y prohibiciones que todo ciudadano debe saber para manejarse en las inmediaciones de una vía pública.

4.3.1.1. Derechos de los peatones

Entre los derechos que la Ley de Tránsito y el Reglamento de Tránsito les otorga a los peatones están los siguientes:

- Las personas tienen prioridad ante los vehículos para circular en las vías públicas, siempre que lo hagan en las zonas de seguridad y ejerciten su derecho por el lugar, en la oportunidad, forma y modo que normen los reglamentos (artículo 12 de la Ley de Tránsito).
- Las vías peatonales son utilizadas en forma exclusiva para peatones (artículo 7, definición 116, del Reglamento de Tránsito).
- El peatón tiene derecho de vía ante cualquier medio de transporte, especialmente si son niños, ancianos, discapacitados, invidentes, mujeres embarazadas y cualquier persona que conduzca un niño, ante los cuales el conductor extremará sus precauciones (artículo 57 primer párrafo del Reglamento de Tránsito).
- En un paso peatonal (paso de cebra) debidamente señalado, el peatón siempre lleva la prioridad (artículo 61 del Reglamento de Tránsito).
- Los escolares gozarán de prioridad de paso en las zonas y horarios establecidos para el efecto, especialmente al cruzar la vía y abordar o descender de las unidades de transporte escolar (artículo 63 del Reglamento de Tránsito).
- Los peatones gozan de prioridad de paso ante los vehículos en general, y estos deberán detenerse si fuere necesario, en los siguientes lugares y situaciones: en los pasos peatonales, a excepción de las intersecciones semaforizadas o con semáforo en verde; en las aceras, refugios o pasarelas; en las vías y zonas peatonales; cuando los vehículos se encuentren con tropas en formación, filas escolares, procesiones u otra comitiva organizada (artículo 125 del Reglamento de Tránsito).

4.3.1.2. Obligaciones de los peatones

Entre las obligaciones que la Ley de Tránsito y el Reglamento de Tránsito les otorga a los peatones están:

- Los usuarios de la vía pública están obligados a comportarse en forma tal, que su conducta no entorpezca la circulación ni cause peligro, perjuicios o molestias a las personas o daños a los bienes (artículo 39 del Reglamento de Tránsito).
- En las áreas, zonas, franjas, pasos, pasarelas u otros espacios para peatones, estos están obligados a utilizarlos y, en tal caso, la responsabilidad de los conductores de vehículos, según la ley, se limita a que conduzcan de acuerdo a las normas y reglas de la materia (artículo 57, segundo párrafo, del Reglamento de Tránsito).
- Es obligatorio, para los peatones, circular en espacios especialmente concebidos para ellos, sean estos aceras, refugios, paseos, vías peatonales, zonas peatonales, pasos peatonales, pasarelas u otro (artículo 58, primer párrafo, del Reglamento de Tránsito).
- Otras obligaciones de los peatones son las siguientes:
 - En las áreas en que existan pasos señalados de peatones, semáforos peatonales o pasarelas, deberán utilizarse estas facilidades para atravesar las vías, esto no implica que dejen de estar atentos al tránsito.

- Si una intersección es controlada por agentes o tiene semáforos peatonales, deberán obedecer las indicaciones respectivas.
 - No deberán cruzar frente a vehículos de transporte colectivo parados momentáneamente.
 - Quienes utilicen monopatines o aparatos similares, no podrán circular por la calzada, salvo que se trate de zonas, vías o parte de las mismas que les están especialmente destinadas, y solo podrán circular en los espacios peatonales si lo hacen a velocidad de paso (artículo 58, segundo párrafo, del Reglamento de Tránsito).
- Los peatones podrán circular por el lado derecho de la calzada o sobre el arcén derecho, aún habiendo espacio peatonal utilizable, adoptando las debidas precauciones y en los siguientes casos: toda persona que dirija a un grupo de peatones o que formen parte de un cortejo, procesión o actividad similar; todas las personas están obligadas a obedecer las señales correspondientes a los vehículos que circulan sobre la calzada (artículo 60 del Reglamento de Tránsito).
 - Todos los usuarios de la vía pública están forzados a obedecer las señales de circulación que establezcan una obligación o una prohibición y a adaptar su comportamiento al resto de las señales que se encuentren en las vías por la que circulan (artículo 81, primer párrafo, del Reglamento de Tránsito).
 - El orden de prioridad descendente, entre las señales y normas de circulación es el siguiente: señales y órdenes de los agentes, inspectores *ad-honorem* o inspectores escolares; señalización circunstancial que

modifique el régimen normal de utilización de la vía (señales de obras); semáforos; señales verticales; señales horizontales; y normas de la Ley y del Reglamento (artículo 82, primero y segundo párrafos, del Reglamento de Tránsito).

4.3.1.3. Prohibiciones para los peatones

Entre las prohibiciones que la Ley de Tránsito y el Reglamento de Tránsito les otorga a los peatones están las siguientes:

- Está terminantemente prohibido lo siguiente: alterar, destruir, deteriorar o renovar señales de tránsito; colocar en los signos de tránsito anuncios y propaganda de cualquier índole; salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente (artículo 23 de la Ley de Tránsito).
- En los lugares indicados anteriormente, se prohíbe terminantemente: ubicar ventas callejeras; colocar muebles, macetones, toldos, garitas, gradas, cadenas, bardas o elementos similares, sin permiso expreso de la autoridad correspondiente (artículo 23 de la Ley de Tránsito).
- Queda prohibida la circulación de peatones, sobre la calzada o los arcenes de autopistas y vías rápidas, tanto en el ámbito urbano como extraurbano (artículo 64 primer párrafo de la Ley de Tránsito).
- También se prohíbe caminar en túneles, puentes o pasos a desnivel que no tuvieren acera o esta estuviera únicamente diseñada con fines de servicio o mantenimiento (artículo 64, segundo párrafo, de la Ley de Tránsito).

4.4. Guía de prevención de accidentes de tránsito

Esta guía contiene los elementos básicos para la implementación de un plan de educación vial para llevarlo a la práctica en las escuelas, colegios e institutos de la ciudad de Huehuetenango. La finalidad de esta guía es la prevención de accidentes de tránsito y, en consecuencia, mejorar la seguridad vial y la salud física y mental de los vecinos.

4.4.1. Conocimientos elementales para reducir accidentes de tránsito

Se puede establecer que peatones y conductores deben conocer algunos aspectos generales para prevenir los accidentes de tránsito, entre los que están los siguientes:

- Factores que provocan los accidentes de tránsito:
 - El factor humano, constituye la principal causa de accidentes de tránsito, porque hay peatones que cruzan la vía sin tomar las precauciones debidas, sin observar las señales de tránsito o por desconocimiento de educación vial. Además, hay conductores que manejan con exceso de velocidad, sin respetar las señales de tránsito o alterados por el consumo de bebidas alcohólicas u otras sustancias prohibidas.
 - El factor vehicular, porque hay automóviles que circulan en mal estado de frenos, luces, llantas o por falta de luz de niebla entre los más frecuentes.

- El factor vial, porque existen carreteras en mal estado del pavimento, con curvas peligrosas, visibilidad inadecuada, sin aceras para el paso de peatones o con falta o deficiente señalización.
- El factor ambiental, contribuye a elevar el índice de accidentes por el estado del tiempo como la lluvia, neblina, disminución de la luz natural, vientos fuertes y nubes de polvo.
- El Reglamento de Tránsito: es necesario estudiarlo porque es el instrumento que regula el control, ordenamiento y administración de la circulación de vehículos y de peatones en la vía pública. Contiene los derechos, obligaciones y prohibiciones de los conductores y peatones. Una síntesis de estos se describe en el apartado de educación peatonal.
- Las señales de tránsito: por su orden de prioridad están las órdenes de agentes e inspectores, la señalización circunstancial, semáforos, señales verticales, señales horizontales, la Ley y su Reglamento (artículo 82 del Reglamento de Tránsito). Por su función, están las señales de reglamentación, señales de prevención, señales de información y rótulos que indican destinos (anexo del Reglamento de Tránsito).
- Zonas escolares: los estudiantes gozan de prioridad de paso, especialmente al cruzar la vía y abordar o descender de las unidades de transporte escolar. Los conductores están obligados a ceder el paso a peatones, disminuir la velocidad, extremar las precauciones y obedecer todas las señales de agentes de tránsito o patrulleros escolares. Las zonas escolares serán establecidas por el departamento o autoridad correspondiente.

- Las patrullas escolares: se ubican en el ingreso a centros educativos, paradas de buses escolares y tiendas de comida. La información por medio de señalización debe incluir los días y horarios de circulación.
- Las infracciones y sanciones: estas están normadas en el título VI, capítulo único, del Reglamento de Tránsito. Una síntesis se describe en el apartado de educación vial.
- En casos de accidentes viales: en primer lugar, guardar la calma, tranquilizar a los involucrados y llamar a los bomberos voluntarios o municipales para el traslado de heridos si los hubiere; brindar primeros auxilios a los heridos, si tuviere conocimiento. En caso de conflicto entre los implicados, llamar a la Policía Nacional Civil. Si hubieren fallecidos, no moverlos y esperar que lleguen agentes del Ministerio Público.
- Los peatones deben saber: utilizar las aceras al transitar en la ciudad y las zonas peatonales o pasos de cebra para cruzar las calles o avenidas. Cruzar las vías rápidas utilizando la pasarela peatonal si la hubiere. Es prohibido, para los peatones, circular sobre la calzada o los arcenes de autopistas y vías rápidas; también caminar en túneles, puentes o pasos a desnivel que no tuvieren acera.
- Los conductores deben conocer: normas de cortesía para ceder el paso a los peatones, las señales de tránsito que se hicieron para respetarse, la autoridad que tienen los agentes de tránsito para dirigir el tráfico en las vías públicas; y los riesgos físicos y legales que se corren al manejar bajo los efectos de bebidas alcohólicas.

- Equipo de carretera: para atender eventualidades como cambiar una llanta u otra emergencia durante el recorrido del vehículo, es necesario contar con cuñas para asegurar el vehículo, gato o elevador mecánico o hidráulico, llanta de repuesto inflada a la presión necesaria, juego de herramientas, dos triángulos o conos con material reflectivo o lámpara para señalar el sitio, linterna y botiquín de primeros auxilios.

4.4.2. Habilidades elementales para reducir accidentes de tránsito

Los conductores deben desarrollar una serie de habilidades para convertirlas en destrezas e interiorizarlas como hábitos en lo siguiente:

- Inspeccionar el vehículo previo a utilizarlo, revisar que las llantas estén infladas a la presión necesaria, medir el nivel del aceite de motor y de frenos, calcular el nivel de combustible, revisar el funcionamiento de luces y, si fuere posible, los frenos y otros aspectos mecánicos.
- Usar el cinturón de seguridad y ver que los acompañantes lo utilicen en la forma que instruye el fabricante.
- Mejorar el manejo del vehículo conforme la práctica constante, para estacionarse correctamente y adelantar en los puntos y a la velocidad adecuada.
- Evaluar las vías que transita en cuanto a la dificultad de las pendientes positivas y negativas, así como de las curvaturas en su nivel de visibilidad.

- Identificar con facilidad las señales de tránsito con su correspondiente significado.
- Utilizar, en forma oportuna, el retrovisor para tener control del entorno durante el trayecto del viaje y para estacionarse y salir.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Al realizar el estudio, se tendrán los elementos para obtener resultados concretos en: descongestionamiento vehicular, disminución de accidentes de tránsito y optimización de recursos.

5.1. Descongestionamiento vehicular

La calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango, se observa con un descongestionamiento significativo, por las razones siguientes:

- Se valora la autoridad que tienen los agentes de tránsito. También se respeta la autoridad de los inspectores escolares.
- Los semáforos son funcionales cuando se instalan en los puntos críticos priorizados en el estudio respectivo. Además, las señales de tránsito verticales permiten identificar las curvas peligrosas y pendientes.
- La instalación de parquímetros es una novedad incorporada que descongestiona la calzada de vehículos estacionados frente a instituciones e iglesias ubicadas en esta vía principal.
- Los pasos peatonales o pasos de cebra viabilizan el tráfico en las zonas escolares y permite que el flujo de tráfico sea más viable. A futuro, se prevé la incorporación de accesorios digitales como señales horizontales.

- Con el conocimiento del Reglamento de Tránsito, ya no se permite la venta de carros en los arcenes de la calzada.
- Los ciudadanos con educación vial actúan con mayor madurez en casos de accidentes de tránsito y actúan con más diligencia para solicitar el apoyo de los bomberos y de las autoridades policiales. Tienen una visión y socializan las declaraciones internacionales de los jóvenes, como la que se celebró en Ginebra los días 23 y 24 de abril de 2007.

5.2. Disminución de accidentes de tránsito

Los accidentes de tránsito por colisión o atropellos se reducen en la vía objeto de estudio por las siguientes razones:

- Por efectos de la educación vial, el factor vehículo tiene menos incidencia en colisiones porque sus frenos, luces y llantas son inspeccionados con más frecuencia por los conductores antes de entrar en circulación.
- Los medios de comunicación realizan campañas publicitarias sobre los efectos de las bebidas alcohólicas en los accidentes viales, así como de las correspondientes sanciones conforme el Reglamento, y la responsabilidad que implica utilizar un medio de transporte. Por lo tanto, los conductores adquieren conciencia para evitar ingerir bebidas alcohólicas si van a manejar un vehículo.
- Los conductores y acompañantes tienen el conocimiento claro que es prohibido el uso de teléfonos celulares, auriculares conectados a

aparatos receptores de sonido y otros aparatos similares mientras el vehículo esté en marcha.

- Las personas tienen prioridad de paso ante los vehículos para circular en la vía pública, en las zonas de seguridad y en el lugar, oportunidad, forma y modo normados en los reglamentos.
- Los conductores y sus acompañantes fortalecen el hábito de usar cinturón de seguridad y no tiran la basura en la vía pública.
- Los peatones tienen claro que no deben cruzar la vía frente a vehículos de transporte colectivo parados momentáneamente. También, las patrullas escolares enseñan a los niños en forma segura y ayudan a los ancianos, invidentes y discapacitados a cruzar la vía.
- Los niños aprenden en forma teórica y práctica que en la vía no se deben cruzar la calzada corriendo, zigzagueando o distraídos, ni esperar el bus sobre la calzada. Además, que no se permite jugar en la vía pública con pelotas, monopatines, auriculares y reproductores de música.
- Los peatones, en la cruzada de la vía, tienen presente el respeto a los agentes de tránsito, las señales verticales y los pasos peatonales, y utilizan la pasarela donde la hay. Procuran utilizar ropa con señales reflejantes y una lámpara para circular de noche o cuando está oscuro en trayectos con curvas peligrosas.

5.3. Optimización de recursos

Derivado de la educación vial, se tienen los beneficios de optimización de los recursos humanos, financieros y materiales, cumpliendo de esta forma con la definición de salud según la Organización Mundial de la Salud OMS; que cita que la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social.

5.3.1. Humanos

- Por el descongestionamiento vehicular y la disminución progresiva de accidentes de tránsito, hay menos pérdida de vidas humanas, así como menos lesionados.
- Las patrullas escolares prestan un servicio cívico y su mayor fortaleza está en el compromiso que adquieren con la autorización de sus funciones.
- La Policía Nacional Civil tiene en las patrullas escolares un apoyo efectivo en la tarea de controlar y ordenar el tráfico en las zonas escolares.
- Peatones y conductores se desplazan en un ambiente más holgado y sin estrés, por lo que su salud mental es muy buena.

5.3.2. Financieros

Es considerable el ahorro de dinero y bienes que con ocasión de un accidente de tránsito servirían para realizar pagos por multas. Entre estos se pueden citar:

- El gasto por combustible, repuestos y reparaciones de vehículos se reduce por motivo que el mismo conductor realiza la inspección el vehículo bajo su cargo, porque tiene conocimientos elementales para reducir accidentes de tránsito, tema que se trató en el numeral 4.4.1
- Se tienen menos gastos relacionados con multas y remisiones, como en los siguientes casos:
 - Los conductores tienden a ser más respetuosos de las señales de tránsito y a no utilizar el teléfono u otros aparatos similares mientras conducen, así se evitan una multa de Q 100,00. Los conductores son más respetuosos de las señales de tránsito, como el alto del semáforo o del agente o inspector escolar, pues de no respetar esta norma, se hacen acreedores a una multa de Q 200,00. Igual multa se evita al utilizar el cinturón de seguridad o portar la tarjeta de circulación.
 - Los conductores evitan lanzar basura desde el vehículo a la vía pública y son más diligentes en llevar consigo la licencia de conducir vigente, pues el presentarla vencida es motivo de una multa de Q 300,00. Los menores tramitan su licencia de conducir de moto o de conducir vehículo tipo C, pues no portarla da lugar a una multa de Q 400,00. Los conductores son más cuidadosos de revisar que el carro esté legal para circular, pues si no porta placas de circulación o tarjeta de circulación, se hace acreedor a una multa de Q 500,00. Los conductores de motocicletas o motobicicletas y sus acompañantes que no cumplan con la obligación de portar el casco protector y el chaleco, pagarán la misma multa.

- Las multas de mayor cuantía son de Q 1 000,00, de Q 5 000,00 y hasta de Q 25 000,00 y están reguladas en el artículo 185 del Reglamento de Tránsito. A continuación, se describen los siguientes casos:
 - Peatones y conductores son más respetuosos de las señales de tránsito, pues entre las multas de mayor cuantía, se aplica la de Q 1 000,00 por retirar, dañar, alterar o cubrir señales de tránsito; y por faltar el respeto, ofender, agredir o insultar a la autoridad de tránsito.
 - Existe un respeto pleno por la vida humana y en consecuencia por los vehículos de emergencia, pues quienes no atiendan los requerimientos de paso de estas serán multados con la suma de Q 25 000,00.

5.3.3. Físicos

En el aspecto físico, la calzada Kaibil Balam se observa cada vez más amplia, ordenada y ecológica, en la forma siguiente:

- La vía se ve más amplia porque las mismas autoridades les requieren a los propietarios de anuncios colocados en la vía pública y que no están en buenas condiciones o no llenan los requisitos de ley que los retiren o los instalen a la altura de 2,70 o 4,50 metros, respectivamente.
- Con alumbrado eléctrico ubicado en postes con dos lámparas instalados en el camellón nuevo, la iluminación es mayor porque está enfocada a

los dos sentidos de la vía y a la vez ayuda al ornato de la entrada a la ciudad.

- Las patrullas escolares preparan a los ciudadanos del futuro con una educación vial efectiva para una ciudad limpia, ecológica y desarrollada; algunos se acostumbran al uniforme y aspiran a ser agentes de tránsito.
- La entrada a la ciudad ofrece una calzada ecológica, sin basura ni rótulos que produzcan contaminación ambiental. Tampoco hay ventas callejeras de muebles y de carros usados, de conformidad con lo que regula el artículo 23 de la Ley de Tránsito. Se tiene contemplado, como proyección a futuro, convertir la calzada Kaibil Balam en una carretera inteligente, basada en el uso de la tecnología.

5.3.4. Materiales

En el aspecto material, se pueden encontrar los beneficios siguientes:

- Los vehículos tienen menos daños por colisiones y, en consecuencia, los daños a terceros también son menores.
- En virtud de que el pavimento está en buenas condiciones y las señales de tránsito son funcionales, los vehículos experimentan un mayor y mejor rendimiento.
- En consecuencia de la instalación de cámaras de seguridad en los puntos críticos o conflictivos, el índice de robos es menor. También, con la implementación de la motovía a futuro, se reduce el robo de vehículos y el de víctimas mortales de violencia.

5.4. Optimización del tiempo

La optimización del tiempo es un factor muy importante en las grandes ciudades debido a que el traslado de un lugar a otro implica pérdidas considerables en el rendimiento laboral, dentro de los resultados esperados se encuentran:

- Con las características de la calzada Kaibil Balam renovada y segura, se llegará más rápido al destino propuesto por la agilización del tráfico y menos probabilidad de perder tiempo por percances viales.
- La dinámica del tránsito vehicular de la calzada Kaibil Balam, que es la vía objeto de estudio, es más rápida, razón por la cual la economía de tiempo, energía y recursos es mejor. Se espera que, con el uso de la tecnología inteligente a futuro, se dinamice aún más.

CONCLUSIONES

1. Los accidentes viales son causados por los factores humanos, vehiculares, viales y ambientales, donde el tránsito en las vías públicas está regulado en las leyes, reglamentos y disposiciones del Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil.
2. La calzada Kaibil Balam es de tipo B, porque une la ciudad de Huehuetenango con la carretera Interamericana (CA-1), en dirección noreste suroeste, con una curva peligrosa y dos pendientes entre los puntos de conflicto a lo largo de sus 4 kilómetros, y congestionamiento vial que la hacen susceptible a los accidentes de tránsito.
3. Como nuevas alternativas para mejorar el tránsito vehicular, destacan a corto plazo la instalación de parquímetros, semáforos y cámaras de vigilancia en los puntos más críticos. A mediano y largo plazo, la iluminación de los dos sentidos de la vía y la construcción de pasarelas en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.
4. La señalización de pasos peatonales, ubicación de semáforos y señales verticales de reglamentación están desfasadas. Además, falta implementar reductores de velocidad, señales de prevención y de orientación de ruta en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

5. La escasa educación vial que se imparte en los centros educativos a la niñez y adolescencia, así como la impericia, imprudencia y negligencia de conductores, afectan el tránsito vehicular sobre la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

RECOMENDACIONES

1. Que el Estado, por medio del Departamento de Tránsito de la Dirección General de la Policía Nacional Civil, garantice la seguridad vial con la aplicación justa de las leyes, reglamentos y disposiciones relativas al tránsito en las vías públicas.
2. Se sugiere a los distintos colegios de profesionales de Huehuetenango que participen en forma organizada a efecto de promover el departamento de ingeniería de tránsito en la Municipalidad, con el propósito de evaluar las vías existentes y la posibilidad de creación y funcionamiento de nuevas vías de tránsito.
3. Que la subsede del Colegio de Ingenieros de Huehuetenango solicite al Consejo Departamental de Desarrollo de Huehuetenango, la inclusión de un proyecto de ampliación y mantenimiento de la calzada Kaibil Balam, en virtud de que se trata de una vía elemental para el desarrollo socioeconómico del departamento.
4. Que el Departamento de la Policía Municipal de Tránsito, promueva, ante el Concejo Municipal, la remodelación de pasos peatonales, semáforos y señales de reglamentación, así como la implementación de reductores de velocidad, señales de prevención y de orientación de ruta en la calzada Kaibil Balam de la ciudad de Huehuetenango.

5. Que la comunidad educativa de la Escuela Tipo Federación y centros educativos urbanos de la ciudad de Huehuetenango implemente la educación vial centrada en las patrullas escolares, a efecto de que los niños y adolescentes desarrollen la cultura vial a temprana edad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asamblea Nacional Constituyente. *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala: Congreso de la República, 2003. 81 p.
2. CÁRDENAS, James. *Diseño geométrico de carreteras*. 2a. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2014. 492 p.
3. CHOCONTÁ, Pedro. *Diseño geométrico de vías*. 3a. ed. Colombia: Escuela Colombiana de Ingenieros. Julio Garavito Editorial, 2011. 266 p.
4. Congreso de la República de Guatemala. *Código Municipal*. Guatemala: Ediciones Arriola, 2002. 103 p.
5. _____. *Ley de Anuncios en vías urbanas, vías extraurbanas y similares*. Guatemala: Ediciones Arriola, 2003. 15 p.
6. _____. *Ley de Tránsito*. Guatemala: Ayala Jiménez Sucesores, 1996. 20 p.
7. DE LEÓN CARPIO, Ramiro. *Catecismo constitucional*. Guatemala: Corte de Constitucionalidad, 2000. 126 p.
8. GONCEBAT, Osmar. Carreteras inteligentes. *Revista D.* (513): 28-29, 25 de mayo de 2014.

9. LEIVA ALVA, Jerie Wesley. *Análisis de accidentes viales aplicando la ingeniería de tránsito*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 169 p.
10. Ministerio de Educación. *Educación vial*. Guatemala: Tipografía Nacional, 2007. 94 p.
11. Presidencia de la República. *Reglamento de Tránsito*. Guatemala: Ayala Jiménez Sucesores. 1998. 83 p.
12. RECINOS, Adrián. *Monografía del departamento de Huehuetenango*. Guatemala: Cultura, 2013. 204 p.
13. SÁNCHEZ SERRANO, Fernando. *Análisis de la topografía y deformaciones recientes en el centro de la península ibérica*. España: Tesis de doctorado en Geología. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Geodinámica de la Facultad de Ciencias Geológicas, 2000. 59 p.
14. SIERRA GONZÁLEZ, José Arturo. *Derecho constitucional guatemalteco*. Guatemala: Editorial Fénix, 2007. 269 p.

APÉNDICES

1. Bifurcación de la calzada Kaibil Balam con la carretera Interamericana (CA-1). Un camión estacionado obstruye la vía. Faltan semáforos.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

2. Bifurcación de la calzada Kaibil Balam con la carretera Interamericana (CA-1). Los vehículos circulan sin orden. Falta una pasarela.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

- Autobuses del transporte extraurbano realizan paradas adicionales sobre un carril de la vía principal en el kilómetro 260,2, obstaculizan el tráfico en un punto crítico que es la salida de la terminal de buses. Falta camellón, iluminación y cámaras de vigilancia.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

- Salida de autobuses del transporte urbano en el kilómetro 260,3, punto crítico en la salida de la terminal de buses. Falta camellón, iluminación, semáforo y cámaras de vigilancia.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

5. Punto crítico por curva peligrosa y convergencia de tres vías, venta de vehículos a la orilla de la calzada Kaibil Balam y tránsito de ciclistas sobre la vía pública. Kilómetro 260,8 frente a los Bomberos Voluntarios. Falta semáforo y pasarela.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

6. Curva peligrosa donde convergen tres vías con la calzada Kaibil Balam. Kilómetro 260,8 frente a los Bomberos Voluntarios. Falta semáforo, pasarela, camellón e iluminación.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

7. Kilómetro 260 frente a la Escuela Tipo Federación, con reducción de la vía de dos carriles a uno, genera un cuello de botella que limita el flujo vehicular. Falta sustituir las boyas por reductores de velocidad y ampliación de la Calzada Kaibil Balam.



Fuente: calzada Kaibil Balam, Huehuetenango, Huehuetenango.

ANEXOS

1. Señales circunstanciales de tránsito



Fuente: *Guía de estudio para evaluación teórica, obtención de licencias de conducir.*
<http://deptotransitoguatemala>. Consulta: 10 de enero de 2016.

2. Señales reglamentarias de tránsito



Fuente: *Guía de estudio para evaluación teórica, obtención de licencias de conducir.*
<http://deptotransitoguatemala>. Consulta: 10 de enero de 2016.

3. Señales preventivas de tránsito



Fuente: *Guía de estudio para evaluación teórica, obtención de licencias de conducir.*
<http://deptotransitoguatemala>. Consulta: 10 de enero de 2016.

4. Señales de información de identificación de tránsito



Fuente: *Guía de estudio para evaluación teórica, obtención de licencias de conducir.*
<http://deptotransitoguatemala>. Consulta: 10 de enero de 2016.

5. Señales de información de servicios y turísticas



Fuente: *Guía de estudio para evaluación teórica, obtención de licencias de conducir.*
<http://deptotransitoguatemala>. Consulta: 10 de enero de 2016.