



Universidad Autónoma del Estado de México



FACULTAD DE GEOGRAFÍA

LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA

**“CARRETERA MÉXICO-TOLUCA: SIETE KILÓMETROS DE RIESGO.
MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL DE UNA INTERVENCIÓN DE
VÍAS CARRETERAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD POR
ACCIDENTES DE TRÁNSITO, 2013”**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

POR:

Joel Hernández López

ASESORA:

Dra. Brisa Violeta Carrasco Gallegos

REVISORAS:

Mtra. María Milagros Campos Vargas

Dra. Raquel Hinojosa Reyes

Abril de 2014

CONTENIDO

Introducción	4
Justificación	5
Objetivo general	6
Objetivos particulares	6
CAPÍTULO I. CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.....	7
1.1 ¿Qué es Cesvi México?	7
1.2 Aseguradoras Socias:	8
1.3 Colaboración Internacional.....	9
1.4 Estructura Organizacional de la Empresa.....	10
1.4.1 Funciones de la Estructura Organizacional	11
1.5 Misión	12
1.6 Visión	12
1.7 Investigación	12
1.8 Formación y Divulgación.....	13
1.9 Seguridad Vial.....	13
1.10 Consultoría a Talleres	13
1.11 Sistema de Calidad	14
CAPÍTULO 2. CASO DE ESTUDIO: CARRETERA MÉXICO-TOLUCA “SIETE KILÓMETROS DE RIESGO”.	15
2.1 Metodología aplicada.....	15
2.2 Descripción del problema de estudio.....	15
2.3 Delimitación del área de estudio	18
2.4 Localización geográfica	21
2.5 Características de la carretera	21
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE PUNTOS DE RIESGO.	25
3.1 Km 35+000, entronque de la carretera libre y cuota.....	25
3.2 Km 35+200, señalización vertical en mal estado.	26
3.3 Km 35+340, señalización vertical en mal estado.	27
3.4 Km 35+880, reforzar la información de reducción de carril.....	28
3.5 Km 36+000, eliminar anuncios espectaculares.	29
3.5.1 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas:	30
3.5.2 Comparativa de incremento de espectaculares, del año 2009 y año 2012.....	31

3.5.3	Análisis de lectura de los espectaculares	31
3.5.4	Recorrido nocturno	33
3.6	Eliminación de retornos.	34
3.6.1	Retornos de alto riesgo.	36
3.6.2	Retornos de alto riesgo.	37
3.7	Km 38+640, barrera metálica en mal estado.....	39
3.8	Km 40+000 al km 41+500, contaminación visual.....	40
3.8.1	Análisis de lectura de los espectaculares	44
3.8.2	Recorrido nocturno	44
3.9	Km 38+000 al km 41+300, renivelación de la superficie de rodamiento.....	45
3.10	Km 35+000 al 42+000, límites de velocidad	49
CAPÍTULO 4. MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN		53
4.1	Punto de aforo número uno.....	53
4.2	Punto de aforo número dos.....	57
4.3	Punto de aforo número tres.....	60
4.4	Punto de aforo número cuatro.....	62
5	ACCIDENTES REGISTRADOS.....	67
6	ACCIONES REALIZADAS.....	76
7	CONCLUSIONES.....	80
8	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	81
9	BIBLIOGRAFÍA.....	82

Introducción

Mi ingreso al Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI) México, se da el día 02 de junio de 2008, en el área de Seguridad Vial y Rat (Reconstrucción de accidentes), con el puesto de Analista, mis actividades consisten en realizar dictámenes de accidentes viales para las compañías socias, realizar estudios encaminados a la seguridad vial y reducir los accidentes de tránsito. Es precisamente en este punto donde entra el estudio es cuestión.

Cesvi México, preocupado por la seguridad vial y cumpliendo su misión de disminuir la siniestralidad en el país, desarrolló el proyecto titulado: “Carretera México Toluca, siete kilómetros de riesgo”, de cual se desprende la presente memoria en seguridad vial, de la carretera México-Toluca; basado en el registro de numerosos accidentes generados a lo largo de 51.40 kms, que representa la longitud total de esta carretera.

Para la elaboración de este importante trabajo se realizaron recorridos constantes en todo el tramo en estudio observando las carencias para una correcta interpretación de la vía, se realizaron registros de los aforos vehiculares, se midieron las velocidades para conocer las velocidades máximas y mínimas registradas, cantidades y tipos de vehículos, se realizó un inventario del señalamiento existente y estado de conservación, pendientes y el estado del pavimento.

En esta memoria se pretende dar una radiografía del estado en que se encuentra una importante vialidad que una a la ciudad de Toluca con la capital del país. Una herramienta para diagnosticar la problemática que presentan las carreteras en relación a su seguridad, es realizando el diagnóstico, el paso siguiente es la propuesta de actuaciones encaminadas a la reducción del número de accidentes por causas imputables de alguna manera a la vía y a la minimización de los efectos producidos por los accidentes.

El origen raíz de la presente investigación es el lamentable accidente de los alumnos de la UNAM, estableciendo como tramo de estudio: punto de origen, el km 35+000 del cuerpo Norte, que corresponde con la incorporación de la carretera libre con la carretera de cuota, en dirección hacia Toluca, sitio donde se incrementa la afluencia vehicular y por ello es el tramo más representativo del aumento del riesgo de generación de accidentes. Terminando el análisis en el km 42+000, por ser el punto donde se registró el accidente, el pasado 12 de abril del 2012, donde seis jóvenes estudiantes de la UNAM murieron y 36 resultaron lesionados.

Los principales planteamientos de la presente auditoría son detectar los riesgos potenciales que existen en el tramo de estudio, así como las posibles inconsistencias existentes en la operación de la vía de comunicación.

Justificación

Para señalar la importancia de este tipo de proyectos orientados a la minimización de accidentes vehiculares, de consecuencias fatales e incontables pérdidas materiales, es necesario poner en contexto el estudio y las diferentes soluciones que se han propuesto para este problema.

Vamos a remontarnos a 1896, específicamente al 17 de agosto, lugar Londres, Inglaterra, nos vamos a encontrar ni más ni menos que con la primera muerte por accidente de tráfico en el mundo registrada: Bridget Driscoll fue arrollada por un coche frente al Crystal Palace, el coche iba “a gran velocidad” afirmó un testigo posiblemente a 12,8 km/h, cuando no debía ir a más de 6,4 km/h.

El investigador afirmó: “Esto no debe volver a ocurrir nunca más.” Es precisamente en este país donde surgió el desarrollo de las auditorías de seguridad vial, Malcolm Bulpitt, del Reino Unido aplica el proceso ferroviario del 1890 en proyectos viales en los años 1980, 10 años después se usan “checklists”, en 1990, se introduce la tecnología en Australia y 2 años después en Nueva Zelanda, en 1994, se produce el Manual de Auditorías de Seguridad Vial, por AUSTROADS, en 1996, se introduce la tecnología en USA, en 2008 se introduce como tal en México. Fuente: OMS.Road Safety Audit, Austroads, second edition, Australia, 2002. (Hacia Vías Urbanas más Seguras, Medidas correctivas de bajo costo en ciudades chilenas, CONASET, Chile, 2005.)

Un geógrafo no sólo es el encargado de hacer mapas, o ponerle el nombre a los ríos o ubicar montañas, es mucho más que eso, debemos generar estudios urbanísticos, asesorar a políticos, a una cadena de supermercados en su estrategia de expansión territorial, y porque no, en ayudar a reducir los accidentes generados porque algún conductor realizó una maniobra incorrecta. Fórmanos parte de un equipo multidisciplinario y competimos con un sinnúmero de profesionistas que tienen fines comunes al de un geógrafo, haciendo más difícil el tener un buen empleo.

Como geógrafo, mi participación en este trabajo de investigación tuvo que ver con la ubicación espacial del área de estudio, orografía, vegetación, pendientes de la carretera y grados de curvatura. Al mismo tiempo creo que es importante realizar un análisis de los espacios que hay que proteger y cómo hacerlo, planificar su uso, ya que he observado que cuando se realiza un proyecto para un nuevo camino, muchas veces no se toman en cuenta las afectaciones, siendo: asentamientos humanos, suelos, vegetación o sistemas hidrológicos.

Objetivo general

Detectar zonas de riesgos potenciales para accidentes en la carretera México-Toluca, del km 35+000 que corresponde al entronque de la carretera libre con la Autopista de cuota, en el paraje denominado la Marquesa, al km 42+000 con dirección a la ciudad de Toluca, lugar donde se han registrado accidentes de lamentables consecuencias; y proponer medidas para el acondicionamiento de la vía, que contribuyan a la mitigación de accidentes fatales y las pérdidas materiales.

Objetivos particulares

- Detectar la velocidad y número de vehículos por medio de aforos vehiculares y radares de velocidad, para implementar medidas de seguridad.
- Realizar un inventario del señalamiento vertical y horizontal para proponer medidas para el acondicionamiento de la vía.
- Generar información que pueda ser aprovechada para salvar vidas.

CAPÍTULO I. CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

1.1 ¿Qué es Cesvi México?

CESVI MÉXICO (Centro de Experimentación y Seguridad Vial México) es el único centro de investigación y capacitación en materia de reparabilidad, seguros y cultura vial en México, Centro América y el Caribe.

El centro de experimentación se funda en el año de 1996. Desde su creación, CESVI MÉXICO, se ha encargado de introducir conceptos y métodos innovadores en el mercado mexicano de la reparación automotriz. De igual forma, ha creado publicaciones en las cuales se difunden las investigaciones que se generan dentro de nuestra Institución. Esta política de difusión técnica por parte de CESVI MÉXICO ha representado una gran ayuda para el sector asegurador y reparador mexicano, al aclarar dudas y conseguir un mejor entendimiento entre los sectores involucrados en la valoración de daños y reparación de automóviles.

Siguiendo con los ideales de empresa de servicio e innovación, en el año 2003 aparece en el mercado la primera revista en nuestro país especializada en la reparación de automóviles y la seguridad vial “Revista Cesvi México”.

Desde su creación, CESVI MÉXICO se ha preocupado por brindar a la sociedad mexicana información sobre temas de seguridad vial. Con este objetivo siempre en mente, nuestra Área de Seguridad Vial realiza permanentemente acciones que contribuyen a aumentar la cultura vial de la población y que tienden a disminuir el número de accidentes de tránsito en nuestro país.

En esta área se desarrollan boletines informativos de Seguridad Vial tomando como base las investigaciones de temas relacionados con los 3 factores primordiales que intervienen en los accidentes de tránsito: el factor humano, el factor vehículo y el factor lugar o entorno. Así, nos avocamos a la tarea de escribir sobre el conductor, el peatón, la seguridad en los vehículos, la seguridad en carreteras, etc. Siempre con el objetivo de informar y concientizar a todos los usuarios de la vía pública.

Por otra parte, contamos con el Departamento de Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, que tiene como finalidad analizar objetivamente los accidentes de tránsito que deben examinarse con profundidad por parte de las compañías de seguros, debido a que en ocasiones existe la posibilidad de algún fraude o el peritaje oficial no corresponde con los datos obtenidos del hecho en estudio. Para este análisis se utiliza una metodología que permite seguir paso a paso la ocurrencia del hecho, lo que da como resultado una apreciación objetiva y muy próxima a la realidad, contando con un software que permite observar de forma

clara y cercana la manera como se presentó el accidente, visualizando en dos o tres dimensiones, y desde cualquier ángulo, los detalles del siniestro. Cabe destacar que este tipo de trabajo se ha presentado en diferentes Juzgados del país con una excelente aceptación.

CESVI MÉXICO, a través del Área de Seguridad Vial, participa como miembro invitado en las reuniones del Subcomité Estatal de Prevención de Accidentes de Tránsito del Estado de México, en las que se plantea la problemática existente en las carreteras del Estado respecto a la generación de accidentes, se proponen alternativas de solución y se exponen las acciones realizadas para disminuir la cantidad de accidentes de tránsito.

1.2 Aseguradoras Socias:

En Cesvi México tenemos como aliados estratégicos a: AXA Seguros, GNP Seguros, Mapfre Seguros, Quálitas Compañía de Seguros, Seguros Atlas y Seguros Inbursa. Lo que nos permite desarrollar productos y servicios encaminados a la profesionalización del sector y a la reducción de la siniestralidad en el país.

Además cuenta con la participación del grupo asegurador español Mapfre como socio estratégico, principal asesor y formador en la constitución y desarrollo de nuestro Centro de Experimentación y Seguridad Vial.



Figura 1.- Instalaciones de CESVI México en la ciudad de Toluca, junio de 2009. Fuente: Archivo propio.

1.3 Colaboración Internacional

El concepto “CESVI” trasciende fronteras y el sector asegurador ha visto su valía en las investigaciones que realiza. De tal manera que diversos grupos se han unido para crear centros CESVI regionales. Actualmente suman ya seis en México, Europa y Sudamérica.



www.cesvimap.com



www.cesvi.france.fr



www.cesvicolombia.com



www.cesvi.com.ar



www.cesvibrasil.com.br

Figuras 2, 3, 4, 5 y 6.- Instalaciones de CESVI en distintos países: arriba de izquierda a derecha, oficinas de CESVI España, oficinas de CESVI Francia, oficinas de CESVI Colombia; abajo de izquierda a derecha. Oficinas de CESVI Argentina y oficinas de CESVI Brasil. Fuente: Página oficial de cada cede.

CESVI MEXICO es miembro del RCAR (Research Council for Automobile Repairs), organización internacional financiada por la industria aseguradora cuya actividad fundamental gira sobre la reparación de vehículos siniestrados, la seguridad de los pasajeros y sus requerimientos de capacitación. El RCAR nos brinda una metodología de trabajo para poder comparar nuestros resultados con los 24 centros de los 17 países que se encuentran integrados a nivel mundial.

Los miembros del Research Council For Automobile Repairs son: AZT de Alemania, Centro Zaragoza de España, CESVIMAP de España, CESVI Argentina, CESVI Brasil, CESVI Colombia, CESVI Francia, CESVI México, CESTAR de Italia, LVK de Finlandia, FOLKSAM Auto de Suecia, ICBC de Canadá, IIHS de Estados Unidos, KTI de Alemania, MPI de Canadá, JKC de Japón, KART de Corea, Samsung Traffic Safety Research Institute de Corea, MRC de Malasia, FNH de Noruega, IAG de Australia, State Farm de Estados Unidos, Tech-Cor de Estados Unidos, Thatcham de Inglaterra y AXA-Winterthur de Suiza.



Figura 7.- Consejo de Investigación para la Reparación de Automóviles, RCAR es una asociación global de centros de investigación de seguros que se dedica a mejorar la seguridad del vehículo, damnificación, reparabilidad y seguridad. **Fuente:** <http://www.rcar.org/index.htm>.

CESVI México se encuentra en el Parque Industrial Toluca 2000, en la ciudad de Toluca, Estado de México. A 55 km al NO de la Ciudad de México y a solo 10 minutos del Aeropuerto Internacional de Toluca.

Nuestra sucursal en Jalisco se encuentra ubicada en la ciudad de Guadalajara, por ser un estado que presenta un gran crecimiento industrial en la zona occidente del País. Hemos multiplicado nuestros servicios y capacitamos a personas procedentes de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Michoacán, Nayarit y Sinaloa.

1.4 Estructura Organizacional de la Empresa

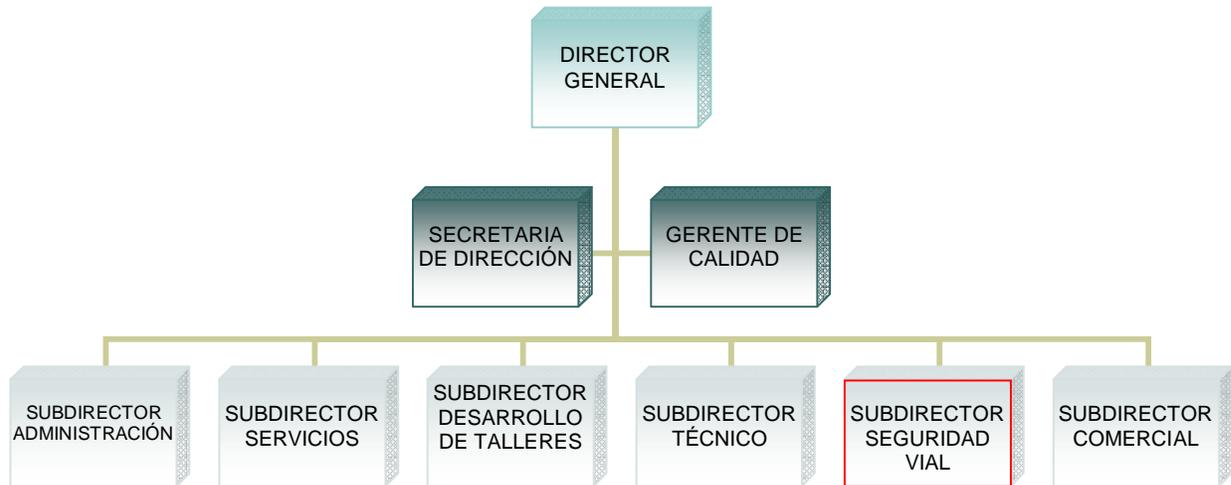




Figura 8.- Organigrama institucional CESVI México

1.4.1 Funciones de la Estructura Organizacional

Director General.- Dirigir la empresa hacia el logro de objetivos establecidos y plasmados en la visión y misión de la misma, teniendo como principales herramientas la administración, operación y comercialización de la empresa.

Secretaria Dirección.- Asistencia en las actividades realizadas por Dirección General.

Subdirector de Seguridad Vial.- Planear, supervisar y desarrollar consultorías, dictámenes y/o cursos que se relacionen con la seguridad vial.

Subdirector Comercial.- Responsable del área de ventas, mercadotecnia y posventa, así como la gestión del desarrollo de proyectos para dichas áreas.

Subdirector de Servicios.- Supervisión integral de los departamentos de ajuste, valuación, VIN y plan de talleres.

Subdirector Desarrollo de Talleres.- Responsable de la administración general del área orientada al desarrollo de centros de reparación automotriz, a través de la implementación y venta de servicios de consultoría, capacitación y asesoría.

Subdirector Operaciones.- Controlar y brindar los servicios de calidad, en tiempo y forma que ofrece la empresa, así como desarrollar nuevos productos y servicios

en beneficio de las compañías socias de Cesvi México, de forma eficiente optimizando al máximo recursos materiales como humanos que se tienen a cargo. Gerente de Investigación de Seguridad Vial.- Planeación, gestión y ejecución de proyectos de investigación en seguridad vial.

El puesto que desempeño dentro de la empresa es:

Analista de Investigación de Seguridad Vial.- Análisis y desarrollo de proyectos en materia de seguridad vial, encaminados a detectar puntos conflictivos en la red vial del país, realizar auditorías en materia de vialidad, realizar campañas de seguridad vial y elaboración de dictámenes técnicos en materia de transporte terrestre.

1.5 Misión

MISIÓN CESVI MEXICO se funda en 1996 con la misión de unificar criterios y mejorar el servicio de reparación de vehículos, disminuir la siniestralidad en el país y ser un vínculo entre los sectores que intervienen en el proceso: Aseguradoras, plantas armadoras, proveedores de herramientas y equipos e instituciones gubernamentales, así como todas aquellas organizaciones y personas implicadas. Para ello se desarrollan actividades en tres áreas: Investigación, Formación y Divulgación y Seguridad Vial.

1.6 Visión

Brindar al sector asegurador y automotriz alternativas de solución, crecimiento, mejora y calidad a través de la investigación, experimentación, capacitación y divulgación en áreas de seguridad vial y reparación automotriz.

1.7 Investigación

El área de investigación es el eje motriz del Centro, ya que del resultado de sus estudios surgen los conocimientos para el desarrollo de nuevos métodos de reparación y valuación, así como su correcta implementación. Además, de la experiencia obtenida se sustentan los cursos de capacitación, y cada departamento de ésta área analiza los temas de su competencia, siendo estos: Carrocería, Pintura, Electromecánica y Motos, Identificación Vehicular y Robos, Valuación y Vehículos Industriales. Los principales estudios que ha generado esta área han sido el crash test de los vehículos analizados, los tabuladores de pintura y carrocería, la verificación técnica de las herramientas y equipos de reparación, el estudio sobre las técnicas de reparación del aluminio y de cristales, la creación del sistema CESCO Vin, entre otros.

1.8 Formación y Divulgación

Presenta la aplicación práctica, directa e inmediata de los resultados obtenidos en el área de investigación, mediante la difusión hacia otras personas, entidades e instituciones interesadas en su conocimiento a través de cursos y publicaciones. Se integra por los departamentos de Formación, Divulgación y Mercadotecnia. Los principales servicios de capacitación se dividen en tres: cursos para compañías de seguros, cursos para compañías flotilleras y cursos para los centros de reparación automotriz. Las principales publicaciones que genera CESVI MEXICO son los manuales descriptivos y de reparabilidad de los vehículos analizados, las fichas técnicas de reparación de vehículos, los boletines de seguridad vial, los videos institucionales y técnicos, el directorio de talleres y la revista Cesvi México.

1.9 Seguridad Vial

Asesora a empresas de transporte para ayudarles a reducir su siniestralidad mediante la capacitación a sus conductores con cursos de Manejo Defensivo (automóviles, equipo pesado y motos); también, detecta los factores de riesgo que dichas empresas suelen tener y ofrece alternativas de solución. Asimismo instruye a los ajustadores de las compañías socias en las técnicas de toma de datos para reconstruir accidentes. Mientras que en la parte social, da conferencias de educación vial a escuelas y de prevención de accidentes de tránsito a compañías transportistas. Por su parte, el departamento de Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, desempeña un papel trascendental, pues elabora dictámenes técnicos o peritajes de siniestros automovilísticos, para lo que se apoya de animaciones computarizadas que facilitan a los expertos el análisis de las probables causas del accidente.

1.10 Consultoría a Talleres

Tiene a su cargo la implementación y el seguimiento de los Programas de Capacitación y asesoría técnico-administrativa entre los centros de reparación automotrices miembros del Plan de Talleres CESVI México, que tiene como objetivo que los talleres inscritos en nuestros planes de adiestramiento, alcancen los estándares de calidad impuestos por las aseguradoras y los fabricantes, en las reparaciones de vehículos siniestrados.

CESVI MEXICO S.A. funge como centro nacional de capacitación de los distribuidores de Volkswagen, NISSAN y General Motors, abarcando a más de 500 talleres y agencias inscritos en los diferentes planes de capacitación con los que cuenta el centro.

A estos cursos acuden Gerentes de Servicio, Jefes de Taller, Hojalateros, Pintores y Mecánicos de Colisión.

1.11 Sistema de Calidad

La certificación CMX 2009 se basa en las mejores prácticas de sistemas como: ISO 9000, está encaminada a la mejora continua y excelencia en el servicio. Con ésta certificación se establecen los lineamientos básicos de operación en los procesos de hojalatería y pintura entre los centros de reparación que integran el “Plan de Talleres Cesvi México”, con el propósito de hacer de ellos negocios eficientes y rentables. Al aplicar y dar continuidad a estos principios, el taller garantizará la eficiencia de su negocio obteniendo así ahorros sustanciales por la eliminación de re-trabajos y desperdicios. También se reflejará en la optimización del equipo, herramienta y recursos humanos. Todo con el propósito de mantener la fidelidad y satisfacción de sus clientes a través de la calidad y puntualidad en el servicio de entrega.

El taller o agencia será el encargado de implementar el sistema de calidad dentro del área de hojalatería y pintura, para lo cual debe destinar una persona dedicada a crear o depurar la documentación que sustenta al sistema de calidad, adicionalmente deberá impulsar su uso y continuidad en todo el equipo de trabajo, desde la alta dirección hasta la operación y será la responsable de mantenerlo funcionando.

Para ello CESVI MÉXICO dispone de un equipo multidisciplinario con gran experiencia en el ramo, para que capaciten y ayuden al responsable del taller/agencia con esta ardua tarea, supervisándolo y orientándolo durante un periodo de 8 meses en los cuales se establecerá el sistema.

CAPÍTULO 2. CASO DE ESTUDIO: CARRETERA MÉXICO-TOLUCA “SIETE KILÓMETROS DE RIESGO”.

2.1 Metodología aplicada.

Para llevar a cabo la presente investigación se emplearon los siguientes métodos:

- a) Método Científico.-** El cual independientemente del objeto, cosa, hecho o fenómeno al que se aplique, tiene como finalidad fundamental señalar caminos para la solución de problemas mediante la aplicación de sus cinco pasos sistemáticos: 1) Problema, 2) Observación, 3) Hipótesis, 4) Experimentación, 5) Conclusión.
- b) Método Deductivo.-** El método deductivo es un método científico que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas. Es el proceso del razonamiento o raciocinio que pasa de lo universal a lo particular, es decir, consiste en obtener conclusiones particulares a partir de leyes universales.
- c) Método Analítico.-** (Método que descompone) Este método consiste en revisar los diferentes aspectos que conforman una totalidad, y estudiarlos por separado; se usa a menudo en la elaboración de textos, en la observación de un fenómeno y en general para la comprensión de cualquier realidad.
- d) Método Sintético.-** Método intelectual por el cual se logra la unidad, ya que permite recabar las partes que permitan construir el todo. Abordar el objeto de investigación a partir de los hechos o fenómenos más simples y fáciles, uniéndolos, permite ascender el conocimiento.
- e) Método Comparativo.-** El método comparativo (de la comparación o contrastación) consiste en poner dos o más fenómenos, uno al lado del otro, para establecer sus similitudes y diferencias y de ello sacar conclusiones que definan un problema o que establezcan caminos futuros para mejorar el conocimiento de algo.

2.2 Descripción del problema de estudio

Para la realización de la presente memoria se toman como fundamento los frecuentes accidentes registrados en la carretera México-Toluca, en dirección hacia la ciudad de Toluca.

La Secretaria de Comunicaciones y Transportes, en el “Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales”, da a conocer cifras referentes al número de muertos, lugares de los accidentes y costos, entre otras cosas, arrojando los siguientes datos:

La carretera México-Toluca, ocupaba el tercer lugar en cuanto a accidentes en el año 2006, después de las carreteras, TC México-Pachuca ‘libre’ y TC San Pedro Barrientos – Ecatepec.

Para el año 2009, los tres primeros lugares fueron: T. C. México-Pachuca “Libre”, T. C. San Pedro Barrientos–Ecatepec, seguido por el libramiento de San Miguel Allende, mientras que la carretera México Toluca se posicionó en el lugar 12 del listado.

En el año 2006, la carretera México-Toluca, registró un total de 161 accidentes, involucrándose 245 vehículos, en los cuales fallecieron 17 personas y se lesionaron 205; los daños materiales fueron de \$8,267,650 pesos y el número de accidentes por kilómetro fue de 3.13.

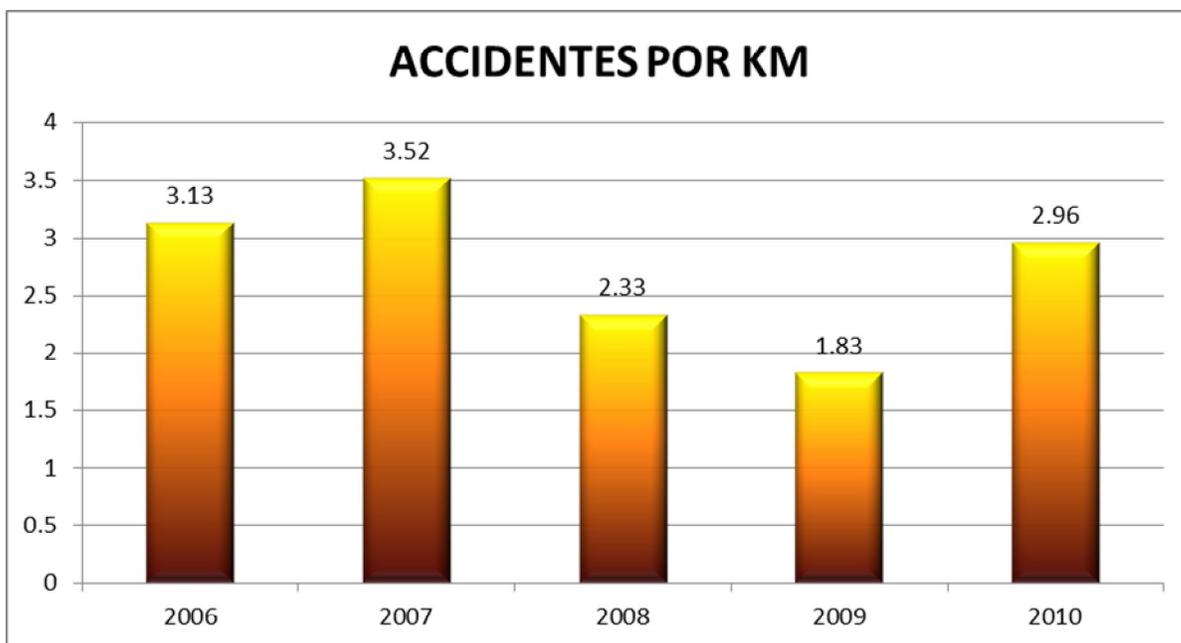
Para el año 2009, el número de accidentes fue de 94, con la participación de 135 vehículos en los que fallecieron 13 personas y se lesionaron 81. Los daños materiales ascendieron a \$3,815,430 pesos y el número de accidentes por kilómetro fue de 1.83.

Para el año 2010 la carretera México Toluca se posicionó en el lugar 9 del listado. La tabla número 1 ilustra lo antes descrito:

AÑO	LONGITUD	ACCIDENTES	VEHÍCULOS PARTICIPANTES	MUERTOS	LESIONADOS	DAÑOS MATERIALES EN MILES DE PESOS	TDPA	ACCIDENTES POR KM.
2006	51.4	161	245	17	205	8267.65	68,361	3.13
2007	51.4	181	293	28	182	8351.76	72,434	3.52
2008	51.4	120	183	25	119	6099.61	74,875	2.33
2009	51.4	94	135	13	81	3815.43	69,710	1.83
2010	51.4	152	245	17	125	5542.85	71,261	2.95

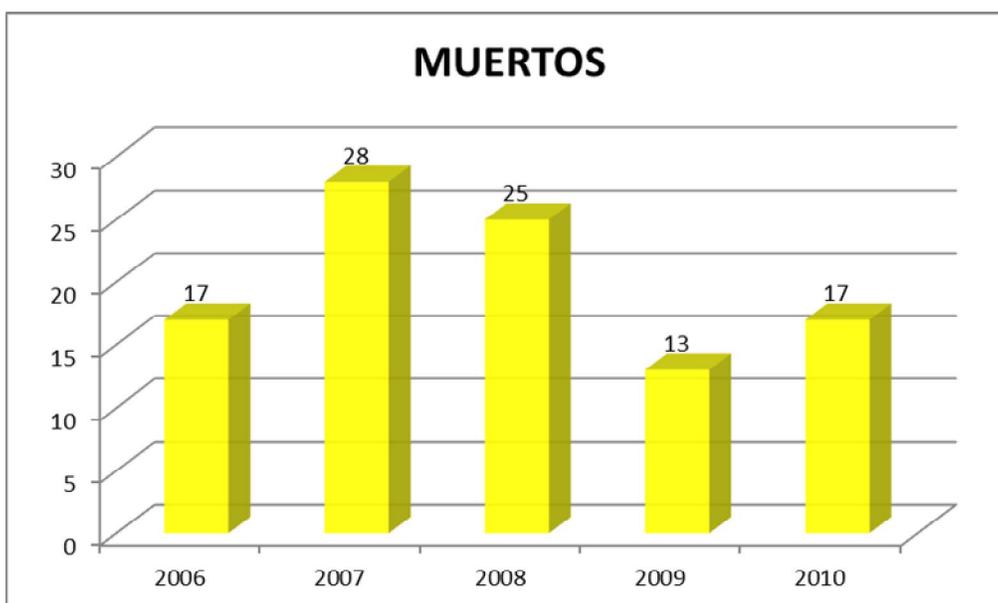
Tabla 1. Comparativa de accidentes por año, de la carretera México – Toluca. (TDPA, Transito Diario Promedio Anual). **Fuente:** Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2006, 2007, 2008, 2009 y 2010) IMT, Sanfandila, Qro.

Al analizar el índice de accidentes por kilómetro del año 2006 al 2009, se observa una variación de 2.9 a 1.7 en cuatro años, la gráfica número 1 muestra lo antes descrito:



Grafica 1.- Número de accidentes por kilómetro, ocurridos en la carretera México – Toluca. **Fuente:** Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2006, 2007, 2008, 2009 y 2010) IMT, Sanfandila, Qro.

Para el caso del número de muertos, se muestra que la cifra más alta se registró en el año 2007, con un total de 28 defunciones, y para el año 2009 se redujo a 13 fallecimientos, tal y como se muestra en la gráfica número 2.



Grafica 2.- Número de muertos acontecidos por año, de la carretera México – Toluca. **Fuente:** Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2006, 2007, 2008, 2009 y 2010) IMT, Sanfandila, Qro.

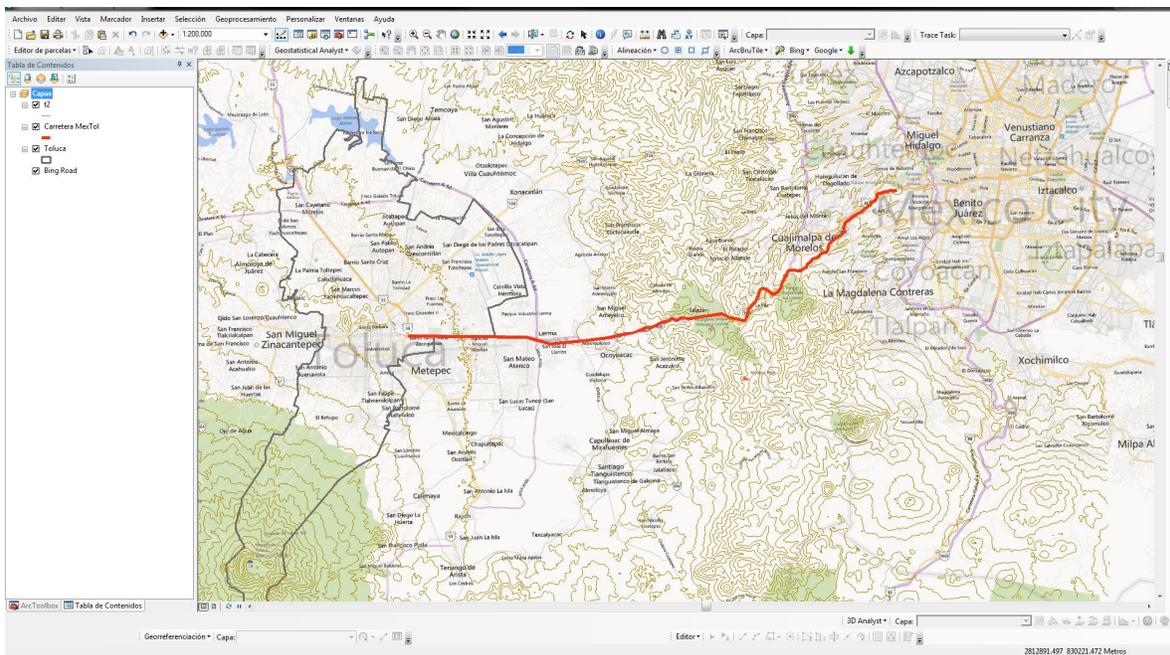
En cuanto al número de lesionados, en los cuatro años registrados, se muestra un descenso gradual, la gráfica número 3 muestra lo antes descrito:



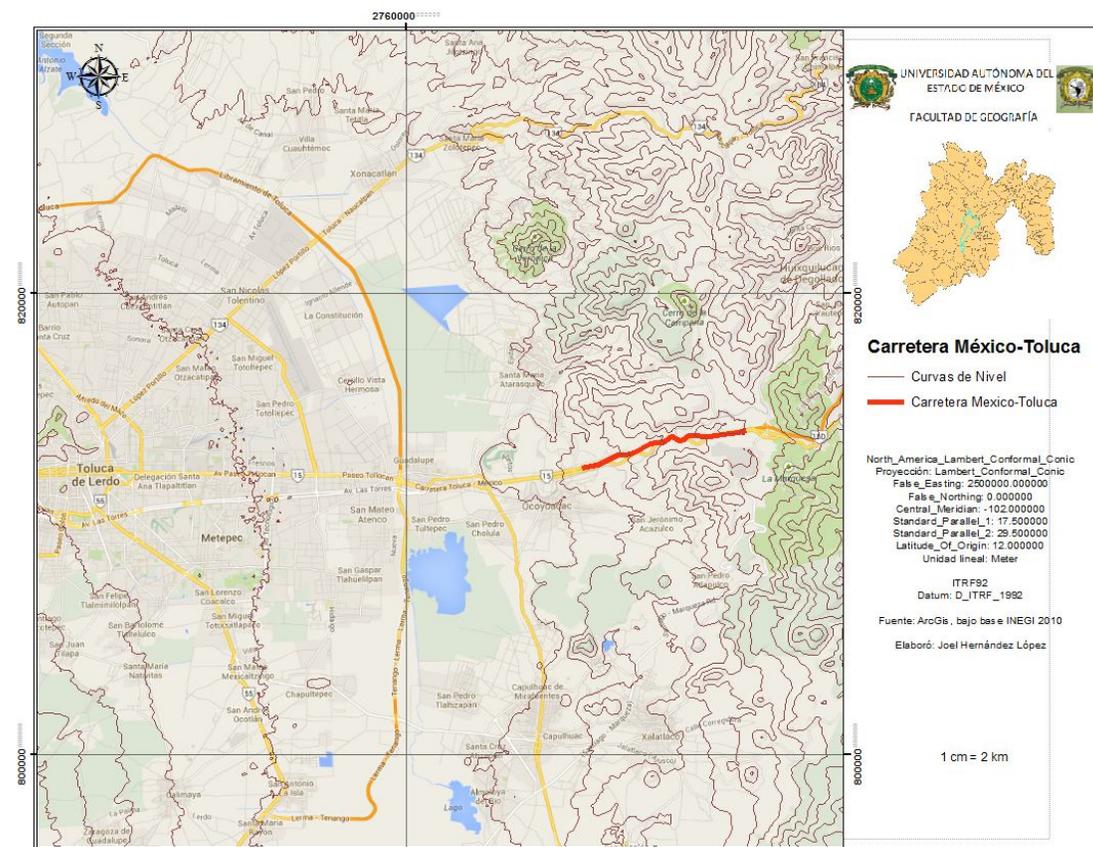
Grafica 3.- Número de lesionados por año, registrados en la carretera México – Toluca. **Fuente:** Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2006, 2007, 2008, 2009 y 2010) IMT, Sanfandila, Qro.

2.3 Delimitación del área de estudio

La carretera México–Toluca, tiene una longitud total de 51.40 km., teniendo su origen en la ciudad de México, de esa longitud existen siete kilómetros conflictivos en cuanto a seguridad, debido a que todos los vehículos con dirección a Toluca confluyen en esta vía, a la altura del kilómetro 35+000, registrándose una gran afluencia vehicular, aunado a la peligrosidad de las curvas horizontales y verticales en pendiente descendente que se encuentran en el lugar.



Mapa 1.- Ubicación espacial de la carretera México–Toluca, con una longitud total de 51.40 Km, con zona de curvas y pendientes ascendentes y pendientes descendentes en dirección hacia la ciudad de Toluca, **fuente:** Propia utilizando el programa ArcGis (impresión de pantalla).



Mapa 2.- Vista aérea de la carretera México – Toluca, ubicación de los 7 kilómetros de riesgo, con zona de curvas y pendientes ascendentes y pendientes descendentes en dirección hacia la ciudad de Toluca, **fuente:** Propia utilizando el programa ArcGis.

Al entroncarse la carretera libre con la carretera de cuota en el kilómetro 35 ambas provenientes de la ciudad de México en dirección a Toluca, existe una línea en tangente descendente, que propicia por su topografía el aumento de velocidad, para iniciar posteriormente el ascenso hasta la altura del kilómetro 37, siendo los siguientes 5 kilómetros los más peligrosos de la vía, por la topografía del lugar y de la carretera ya que es zona de curvas y pendiente descendente tal y como se observa en los mapas número 2 y número 3.



Mapa 3.- Vista aérea del tramo en estudio: cuerpo Norte de la carretera México – Toluca, con una longitud de 7.00 Km, zona de curvas horizontales y pendientes descendentes en dirección hacia la ciudad de Toluca, **fuente:** Google Earth.

Las pendientes registradas en la zona en estudio alcanzan el 8%, a partir del kilómetro 37+000, en dirección hacia la ciudad de Toluca, generando un alineamiento vertical peligroso para los conductores, tal y como se observa en el mapa número 4.



Mapa 4.- Perspectiva de la carretera México – Toluca, con una pendiente descendente en dirección hacia Toluca: Alineamiento vertical peligroso, fuente: Google Earth.

2.4 Localización geográfica

La zona de estudio se localiza entre los $19^{\circ}18'03''$ de latitud Norte y $99^{\circ}34'40''$ de longitud Oeste, como origen en el kilómetro 35+000, en el paraje denominado la Marquesa (Parque Nacional Miguel Hidalgo) y como punto final $19^{\circ}17'20''$ de latitud Norte y $99^{\circ}26'20''$ de longitud Oeste, kilómetro 42+000, en el municipio de Ocoyoacac, Estado de México.

2.5 Características de la carretera

Las carreteras se clasifican en función del número de calzadas, la dimensión del carril de la calzada o la dimensión del acotamiento. Cuanto mayor sean las dimensiones de la vía, más tráfico podrá soportar y más exigentes serán los parámetros de trazado, es decir, será necesario realizar radios mayores de curva, pendientes menos pronunciadas o peraltes más inclinados, (SCT, 1984).

El tipo de tramo en estudio corresponde a una carretera ET3, que son aquellas que forman parte de los ejes de transporte que establece la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuyas características geométricas y estructurales permiten la operación de todos los vehículos autorizados con las máximas dimensiones, capacidad y peso.

Tipo de Carretera	Código
Carretera de cuatro carriles, Eje de Transporte	ET4
Carretera de dos carriles, Ejes de Transporte	ET2
Carretera de cuatro carriles	A4
Carretera de dos carriles	A2
Carretera de cuatro carriles, red primaria	B4
Carretera de dos carriles, red primaria	B2
Carretera de dos carriles, red secundaria	C
Carretera de dos carriles, red alimentadora	D

Tabla 2.- Tipo de carretera en función al número de carriles, **fuentes:** Proyecto Geométrico de la SCT.

La sección transversal de la carretera México-Toluca, corresponde a la configuración de una carretera ET3, realizada en AutoCAD 2014, tal y como se muestra en la figura número 9.

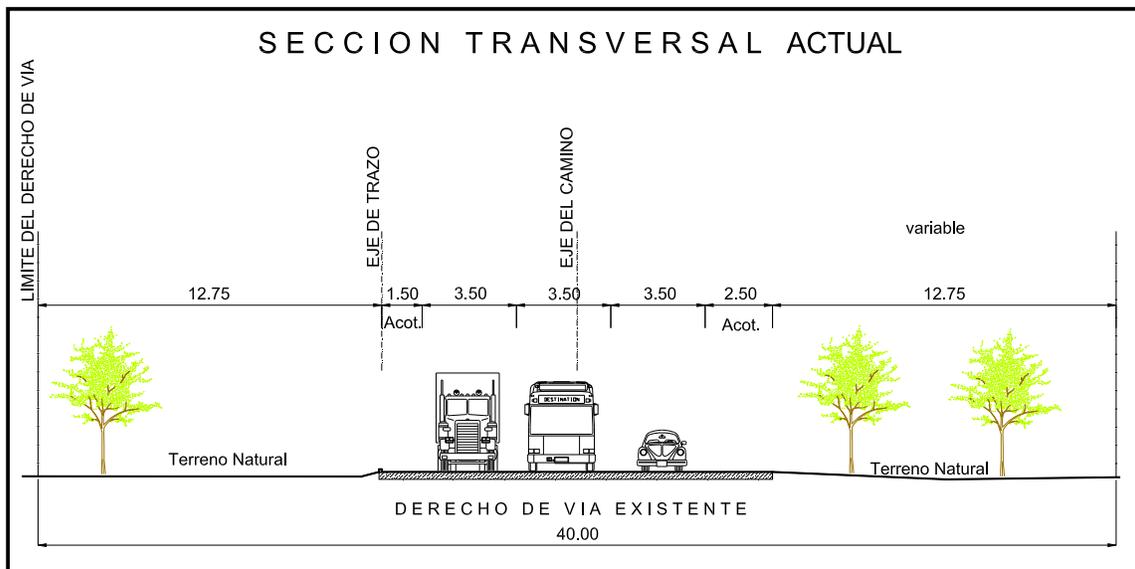


Figura 9.- Sección transversal tipo en la zona de estudio, tres carriles con acotamientos en ambos lados. **Fuente:** Elaboración propia, utilizando AutoCAD 2014.



Figura 10.- Impresión de pantalla, usando el programa FX3 de Trimble Company, utilizado en la elaboración de reconstrucciones de accidentes.

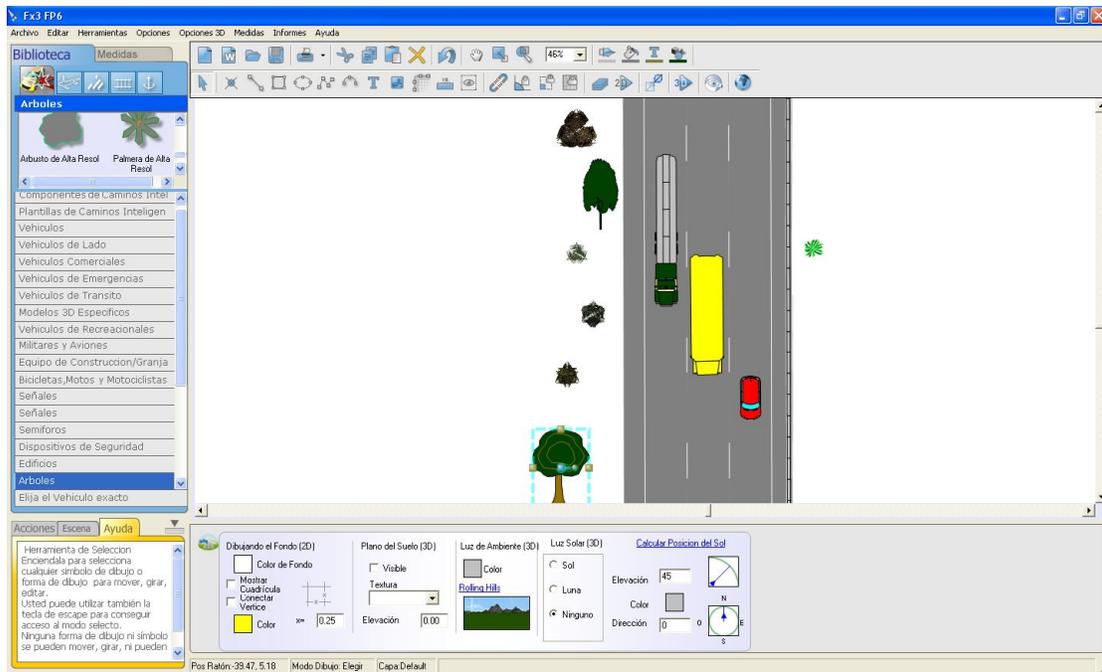


Figura 11.- Impresión de pantalla, utilizando el programa FX3 de Trimble Company, vista aérea en 2D de una sección de la carretera México-Toluca.



Figura 12.- Fotografía tomada sobre el arroyo central de la carretera México-Toluca, en dirección de adelante hacia atrás, en vista 3D, utilizando el programa FX3 de Trimble Company.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE PUNTOS DE RIESGO.

Para la realización de la presente auditoría se efectuaron recorridos a lo largo de la ruta, analizando el entorno, el comportamiento de los conductores y las condiciones propias de la vía.

Considerando las características geométricas, físicas y condiciones meteorológicas que prevalecen en la zona de estudio, así como a la gran cantidad de vehículos de todas las tipologías, tamaños y pesos, se establecen los siguientes puntos de riesgo:

3.1 Km 35+000, entronque de la carretera libre y cuota.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
1	Km 35+000, Entronque carretera libre y cuota	Por incorporación	Doble incorporación. A la izquierda por vehículos que vienen de la vía de cuota, a la derecha de vehículos procedentes de la zona de restaurantes	Implementar un carril de incorporación de la zona de restaurantes a la vía. Señal preventiva de incorporación.

En el Km 35+000, se ubica el entronque de la carretera libre con la carretera de cuota, el mismo tiempo existe una incorporación a la vía proveniente del área de restaurantes, generando un doble conflicto por incorporación; para corregir este problema se recomienda implementar un carril en el área de restaurantes:



Fotografía 1.- Kilómetro 35 + 000, doble incorporación de la carretera México – Toluca.

3.2 Km 35+200, señalización vertical en mal estado.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
2	Km 35 + 200 Entronque carretera libre y cuota	Señalización	Señalización vertical en mal estado (SP-21).	Renovación de la señal vertical tipo SP-21, adicionando la distancia en la que se encuentra la reducción de carril.

A la altura del Km 35 + 200 existe una señal de reducción de carril derecho (SP-21), en mal estado, es necesario, renovar de la señal vertical tipo SP-21, con un letrero adicional con la distancia en la que se encuentra la reducción de carril.



Fotografía 2.- Km 35 + 200, señalamiento de reducción de carril derecho (SP-21), en mal estado.

3.3 Km 35+340, señalización vertical en mal estado.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
3	Km 35 + 340	Señalización	Señalización vertical en mal estado (SIR).	Renovación de la señal vertical tipo SIR.

A la altura del Km 35 + 340 existe un señalamiento informativo de recomendación (SIR), en mal estado, es necesario, renovar este tipo de señalamiento.



Fotografía 3.- Km 35 + 340, señalamiento informativo de recomendación (SIR), en mal estado.

3.4 Km 35+880, reforzar la información de reducción de carril.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
4	Km 35 + 880	Señalización	La reducción de carril derecho no está señalizado para los conductores que circulan a la derecha e izquierda de la vía	Reforzar la información de reducción de carril mediante señalamiento vertical (SP-21) y señalamiento horizontal.

A la altura del Km 35 + 880, desaparece de manera repentina el carril derecho, lo que genera confusión para los conductores que circulan por este carril, para corregir este problema, es necesario reforzar con señalamiento vertical y señalamiento horizontal.



Fotografía 4.- Km 35 + 880, instalar señalamiento preventivo de reducción de carril, (SP-21).

3.5 Km 36+000, eliminar anuncios espectaculares.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
5	Km 36+000	Distractores (Contaminación visual)	En este punto el conductor puede apreciar hasta 8 anuncios espectaculares, los cuales facilitan la distracción al conducir evitando la lectura correcta del camino y su respectiva señalización	Eliminar los anuncios espectaculares de las carreteras.

La contaminación visual es responsable de desórdenes y accidentes ocasionados por la presencia de distractores; satura con todo tipo de mensajes el cerebro del receptor y le produce estrés, para corregir esta contaminación visual, es necesario eliminar los anuncios espectaculares de la carretera.



Fotografía 5.- Km 36 + 000, contaminación visual.

3.5.1 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas:

Con base en el “Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas”, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1992, última reforma publicada DOF 08 de agosto de 2000, en su capítulo V, referente a la instalación de anuncios y señales informativas, menciona lo siguiente:

ARTÍCULO 25.- La instalación de anuncios o construcción de obras con fines de publicidad en los terrenos adyacentes al derecho de vía de las carreteras federales, se sujetará a lo siguiente:

I.- Sólo se autorizará dicha instalación en las zonas fijadas por la Secretaría y preservando una franja de diez metros a partir del límite del derecho de vía. Las zonas se determinarán conforme a los siguientes criterios:

a) A partir de tres kilómetros contados del límite urbanizado de las poblaciones o de aquellas áreas consideradas como suburbanas, siempre y cuando existan en ellas tangentes de un kilómetro como mínimo;

b) Cada diez kilómetros en caminos rectos cuya longitud lo permita;

c) En cruces, entronques de caminos, pasos superiores y pasos inferiores, las zonas de anuncios se establecerán fuera de un radio de 100 metros y en zonas de curvas y cambios de alineamiento horizontal o vertical, de 150 metros.

II.- La separación mínima entre anuncios deberá ser de 300 metros; y

III.- El ángulo en el que se colocarán los anuncios dentro de las zonas señaladas será de 0 a 20 grados con respecto a la normal del eje de la carretera.

La mayoría de los anuncios espectaculares no cumplen con el “Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas”, ya que se ubican en zona de curvas, a una distancia menor a diez metros, a partir del límite del derecho de vía y la separación entre ellos es menor a los 300 metros; para disminuir los accidentes derivados por los elementos que afectan o perturban la visualización de la carretera, es necesario retirar aquellos anuncios que no cumplen con la norma.

3.5.2 Comparativa de incremento de espectaculares, del año 2009 y año 2012

Se realizó una comparativa en tiempo y en espacio, utilizando una imagen del programa Google Earth, el cual muestra una imagen del año 2009, confrontándola con una fotografía del mes de mayo de 2012, al realizar la comparativa se muestra un incremento del 100% de anuncios espectaculares, tal y como se muestra en las fotografías 6 y 7.



Fotografías 6 y 7.- La imagen de la izquierda fue captada en el año 2009 (fuente Google Earth), en la que sólo se muestran cuatro espectaculares; la imagen de la derecha, fue captada en mayo del año 2012, en la que se observan al menos ocho anuncios espectaculares; con vista hacia el km 36+000.

3.5.3 Análisis de lectura de los espectaculares

Al realizar el recorrido en la zona en estudio, se realizaron ejercicios de lectura de espectaculares, observando que en condiciones normales, un conductor emplea un promedio de cuatro segundos en leer un espectacular, tal y como se muestra en la siguiente analogía:



Figura 13.- Perspectiva de un conductor con respecto a los anuncios espectaculares.

FRASE	TIEMPO TRANSCURRIDO EN SEGUNDOS
LA VICTORIA ES ÚNICA, CERVEZA VICTORIA, TODO CON MEDIDA	4.4
ANA LILIA HERRERA, TU SENADORA ESTADO DE MÉXICO, COMPROMETIDA CON CUMPLIR, COMPROMISO POR MEXICO	6
PARQUE ACUÁTICO TEPETONGO, A 80 MIN. ¡TIENES QUE VIVIRLO!	4.9
CRUZA EL AGUILA, ANDRES MANUEL	2.4
PARA SEGUIR ENTREGANDO ÚTILES ESCOLARES GRATUITOS A TUS HIJOS	3.6
TUS NECESIDADES, MI COMPROMISO. JOEL CERÓN TOVAR	3.2

Tabla 3.- Tiempo que emplea un conductor en leer un anuncio espectacular, fuente propia.

Tomando como referencia la velocidad promedio a la que circulan los vehículos en esta zona de la carretera, un conductor que viaja a 100 km/h, lee un anuncio, está empleando un promedio de cuatro segundos, pero ha recorrido una distancia de 27.7 metros por cada segundo transcurrido; en caso que lea dos anuncios, emplea un promedio de ocho segundos y ha recorrido una distancia de 221.6 metros prácticamente a ciegas, la tabla número 4 muestra lo antes mencionado:

Velocidad promedio en km/h	Segundos recorridos	Distancia recorrida en metros por cada segundo	Número de anuncios leídos	Tiempo promedio en leer un anuncio en segundos	Distancia en metros que recorre un vehículo por cada anuncio que se lee
100	1	27.7	1	4	110.8
100	2	55.4	2	8	221.6
100	3	83.1	3	12	332.4
100	4	110.8	4	16	443.2
100	5	138.5	5	20	554
100	6	166.2	6	24	664.8
100	7	193.9	7	28	775.6
100	8	221.6	8	32	886.4

Tabla 4.- Distancia recorrida por un conductor a una velocidad promedio de 100 km/h y tiempo que emplea en leer un anuncio espectacular, fuente propia.

3.5.4 Recorrido nocturno

Para definir los riesgos potenciales generadores de accidentes, se realizó un recorrido nocturno, arrojando interesantes datos: mientras que en el día, los anuncios espectaculares distraen la vista y cautivan la atención de los conductores; al conducir de noche se hace más relajante y segura en cuanto a este tipo de contaminación, ya que estos distractores no son visibles al ojo humano, haciendo que el conductor se concentre en la vía y en la lectura del entorno.



Fotografías 8 y 9.- Comparativa de lectura del entorno, mientras que en el día se observa una contaminación visual, al conducir de noche, el conductor se concentra en la vía y en su lectura.

Para lograr disminuir la siniestralidad en la carretera en estudio, es necesario hacer que la conducción sea relajada, sin distractores y sin perturbación sensorial como se aprecia la conducción en horario nocturno, para ello es necesario retirar todo tipo de contaminación visual adyacente a la vía.

3.6 Eliminación de retornos.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
6	Km 36+260 y 36+770	Retornos de alto riesgo	Los vehículos cruzan perpendicularmente para ingresar a la comunidad Salazar; y vehículos procedentes de la comunidad de Salazar y pretenden retornar para incorporarse en dirección a México.	Eliminar el retorno ubicado en el km 36+260 y eliminar el retorno ubicado en el km 36+770. Construir retornos hacia el lado derecho de la vía, con sus carriles correspondientes de desaceleración y de aceleración.

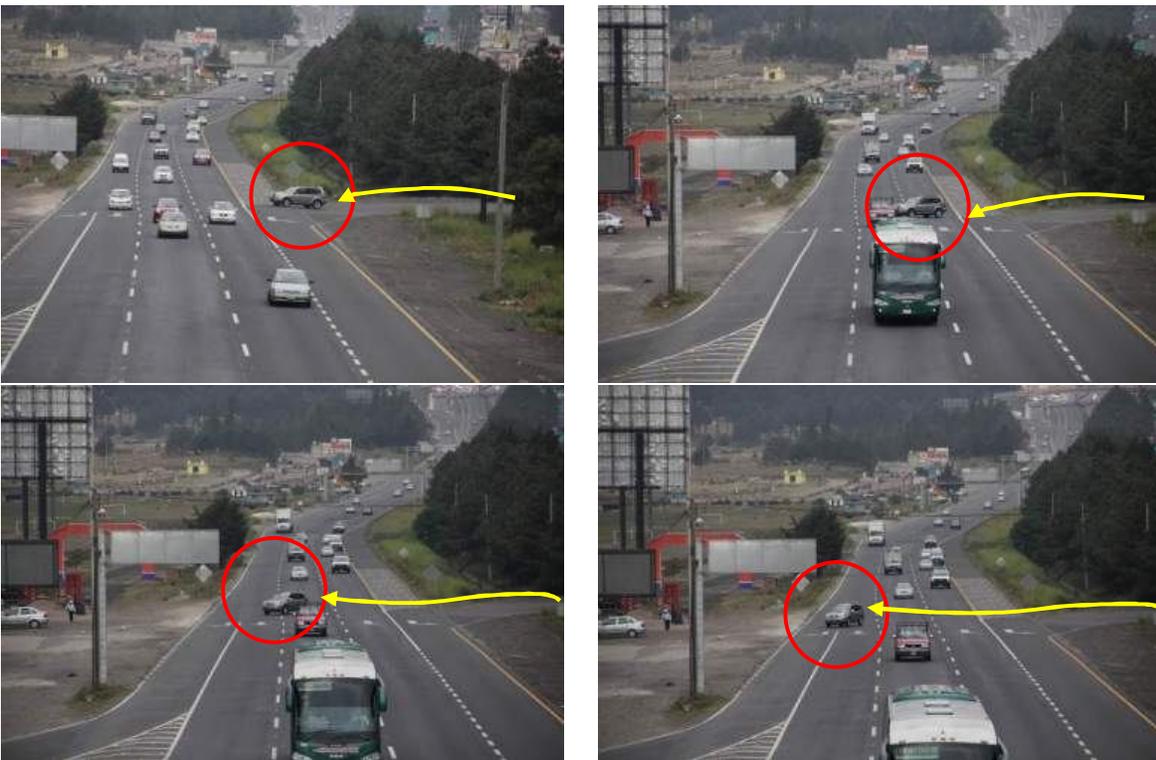
En este punto existe un entrecruzamiento, de vehículos que proceden de la ciudad de Toluca y que pretenden ingresar a la comunidad de Salazar, así como vehículos que proceden de la comunidad de Salazar y que realizan una maniobra de retorno para ir a la ciudad de México, generando con ello un gran peligro, debido a que los vehículos que proceden de la ciudad de México circulan a velocidades superiores a los 100 km/h, existiendo además una gran cantidad de anuncios espectaculares, que combinando estos elementos generan una zona de gran riesgo, las fotografías siguientes ilustran lo antes citado:



Figura 14.- Kilómetro 36+360, acceso a Salazar, con retornos que convierten el acceso a la comunidad de Salazar, un punto negro, fuente: Google Earth.



Fotografías 10, 11, 12 y 13.- Carretera México-Toluca, dirección hacia México. Secuencia del cruzamiento que realizan los vehículos que proceden de la ciudad de Toluca y pretenden retornar a la ciudad de Toluca o dirección a la comunidad de Salazar.



Fotografías 14, 15, 16 y 17.- Carretera México-Toluca, dirección hacia Toluca. Secuencia del cruzamiento que realizan los vehículos que proceden de la ciudad de Toluca y pretenden ingresar a la comunidad de Salazar o retornar a la ciudad de Toluca.

Recomendación:

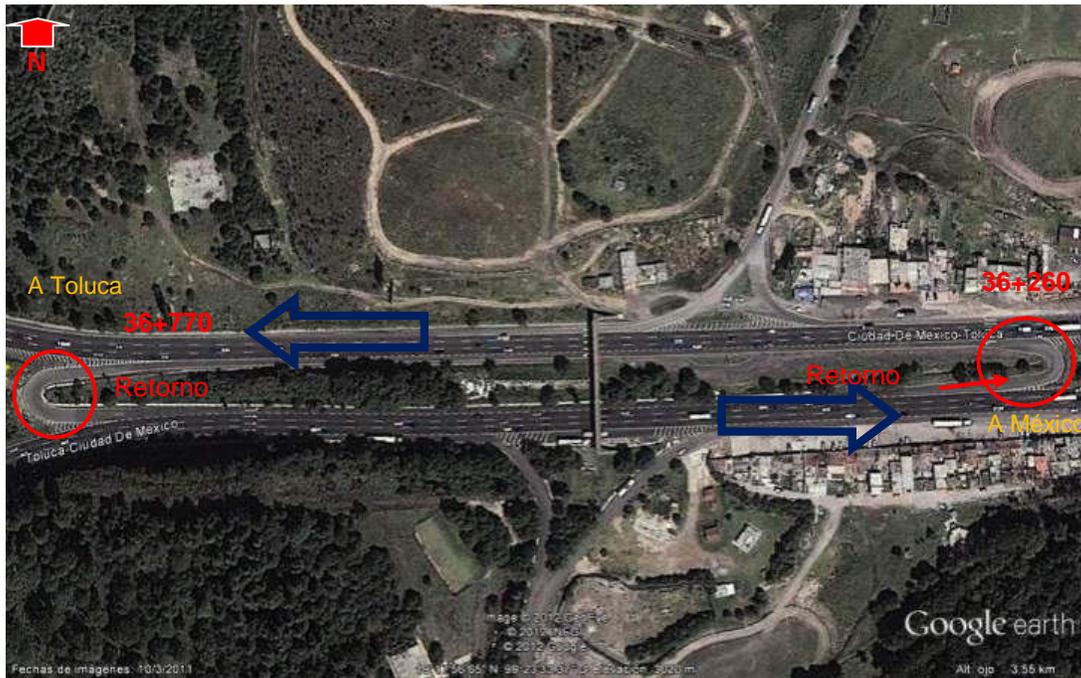


Figura 15.- Ubicación de los retornos a eliminar: retorno ubicado en el km 36+260 y km 36+770, de la carretera México-Toluca, para evitar entrecruzamientos.

Eliminar el retorno ubicado en el km 36+260, de la carretera México-Toluca, para evitar el entrecruzamiento de vehículos que pretenden acceder a la comunidad de Salazar; y eliminar el retorno ubicado en el km 36+770, de la carretera México-Toluca, para evitar el entrecruzamiento de vehículos que pretenden retornar hacia la ciudad de México. Para realizar el retorno con seguridad para cualquier dirección, es necesario construir retornos hacia el lado derecho de la vía, con sus carriles correspondientes de desaceleración y de aceleración.

3.6.1 Retornos de alto riesgo.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
7	Km 38+000	Retorno de alto riesgo	Los vehículos procedentes de la ciudad de Toluca, con dirección a la ciudad de México y pretenden retornar hacia la ciudad de Toluca.	Eliminar el retorno ubicado en el km 38+000. Construir retornos hacia el lado derecho de la vía, con sus carriles correspondientes de desaceleración y de aceleración.

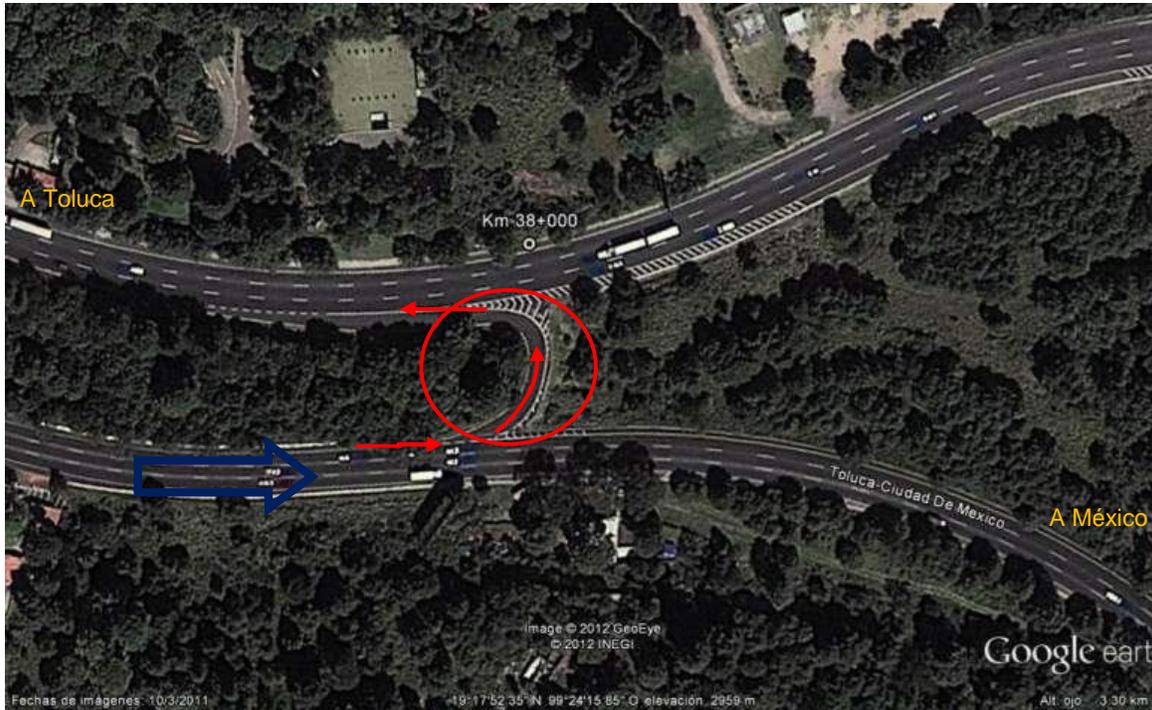


Figura 16.- Eliminar el retorno ubicado en el km 38+000, de la carretera México-Toluca, para evitar el entrecruzamiento de vehículos que pretenden retornar hacia la ciudad de Toluca.

Los vehículos que proceden de la ciudad de México, circulan a velocidades mayores a las permitidas, en una zona de curvas y pendiente descendente, situación que se torna peligrosa para los vehículos que se incorporan en este retorno.

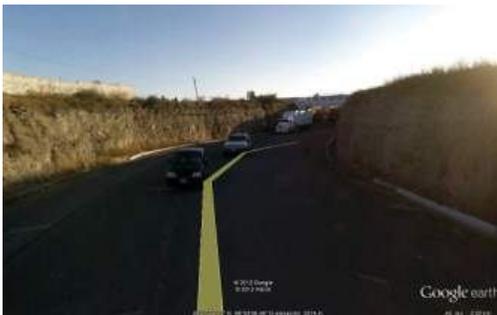
3.6.2 Retornos de alto riesgo.

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
8	Km 40+300 y 40+600	Retornos de alto riesgo	Los vehículos procedentes de la ciudad de Toluca, con dirección a la ciudad de México y pretenden retornar hacia la ciudad de Toluca. Los vehículos procedentes de la ciudad de México, con dirección a la ciudad de Toluca y pretenden retornar hacia la ciudad de México.	Eliminar retornos ubicados en el km 40+300 y 40+600 (monumento al Caminero). Construir retornos hacia el lado derecho de la vía, con sus carriles correspondientes de desaceleración y de aceleración.



Figura 17.- Eliminar los retornos ubicados en el km 40+300 y 40+600, de la carretera México-Toluca, para evitar entrecruzamientos.

Diseño ideal de retornos para evitar entrecruzamientos y disminuir sustancialmente los accidentes de tránsito.



Figuras 18, 19, 20 y 21.- Secuencia al ingresar en un retorno ideal con salida hacia la derecha.

Es imperativo realizar un diseño de los retornos hacia la derecha de ambos cuerpos, en las zonas donde sea necesario construir un retorno, esto; con base en el tomo IV del Manual de Diseño Geométrico de Vialidades, editado por la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, el cual menciona en su página 27, que “si pretende crearse aperturas para retornos en U y, los volúmenes de tránsito en la dirección opuesta fueran no muy altos (no más que 300 vehículos / hora) se puede considerar como una opción mínima un ancho que permita el retorno entre el carril interior y el exterior del sentido opuesto.

3.7 Km 38+640, barrera metálica en mal estado

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
9	Kilometro 38+640	Accesorio (mobiliario en mal estado) Mobiliario urbano	La barra metálica se encuentra en mal estado	Cambiar los tramos dañados

En el kilometro 38+640, existen dos secciones de defensa metálica en mal estado, lo que genera un gran peligro, ya que las defensas son dispositivos de seguridad que se instalan en uno o ambos lados de una carretera, en los lugares donde exista peligro, evitando en lo posible que los vehículos salgan del camino y encauzando su trayectoria hasta disipar la energía del impacto. Para corregir este riesgo, es necesario sustituir los tramos dañados.



Fotografía 18.- Kilómetro 38+640 curva horizontal izquierda, con barra metálica en mal estado en el lado Norte.

3.8 Km 40+000 al km 41+500, contaminación visual

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
10	Kilómetro 40+000 al 41+500 (zona del accidente de la UNAM)	Contaminación visual en: Curvas Pendiente descendente Retorno Incorporación	En este punto el conductor puede apreciar hasta 15 anuncios espectaculares, los cuales facilitan la distracción al conducir evitando la lectura correcta del camino y su respectiva señalización	Eliminar anuncios espectaculares.

Al llegar al km 40+000 existe un riesgo generado por topografía del terreno, si al conductor le distraen la mirada de la carretera hacia los anuncios espectaculares, se genera una contaminación visual saturando la mente con todo tipo de mensajes, perdiendo la atención de una carretera un tanto ya peligrosa, para corregir esta contaminación visual, es necesario eliminar los anuncios espectaculares de la carretera, que existen hasta el km 41+500.



Fotografía 19.- Kilómetro 40+000, inicio de contaminación visual.



Fotografía 20.- Perspectiva del conductor, se ve forzado a visualizar los anuncios espectaculares.



Fotografía 21.- Al tomar la curva horizontal derecha, el conductor tiene los anuncios espectaculares de frente.



Fotografía 22.- Colores que obligan al conductor desviar su atención.



Fotografía 23.- Al salir de la curva horizontal derecha, continúan los anuncios espectaculares.



Fotografía 24.- Contaminación visual, al tomar la curva horizontal izquierda, a la altura del km 41+000.



Fotografía 25.- Al salir de la curva horizontal izquierda, continúa la contaminación visual.

La mayoría de los anuncios espectaculares no cumplen con el “Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas”, ya que se ubican en zona de curvas, a una distancia menor a diez metros, a partir del límite del derecho de vía.

3.8.1 Análisis de lectura de los espectaculares

Considerando que un conductor que viaja a 80 km/h, que es el límite establecido en estos tramos de la carretera, lee un anuncio, está empleando un promedio de cuatro segundos, pero ha recorrido una distancia de 88 metros, pero se incrementa el riesgo por la pendiente y por la zona de curvas, la tabla número 5 muestra las distancias que se pueden emplear por cada anuncio leído:

Velocidad promedio en km/h	Segundos recorridos	Distancia recorrida en metros por cada segundo	Número de anuncios leídos	Tiempo promedio en leer un anuncio en segundos	Distancia en metros que recorre un vehículo por cada anuncio que se lee
80	1	22	1	4	88
80	2	44	2	8	176
80	3	66	3	12	264
80	4	88	4	16	352
80	5	110	5	20	440
80	6	132	6	24	528
80	7	154	7	28	616
80	8	176	8	32	704

Tabla 5.- Distancia recorrida por un conductor a una velocidad promedio de 80 km/h y tiempo que emplea en leer un anuncio espectacular.

3.8.2 Recorrido nocturno

Para definir los riesgos potenciales generadores de accidentes, se realizó un recorrido nocturno, arrojando interesantes datos: mientras que en el día, los anuncios espectaculares distraen la vista y cautivan la atención de los conductores; al conducir de noche se hace más relajante y segura en cuanto a este tipo de contaminación, ya que estos distractores no son visibles al ojo humano, haciendo que el conductor se concentre en la vía y en la lectura del entorno.



Fotografías 26 y 27.- Comparativa de lectura del entorno, mientras que en el día se observa una contaminación visual, al conducir de noche, el conductor se concentra en la vía y en su lectura.

Con base en los recorridos nocturnos realizados para la presente investigación, se tiene como resultado que los conductores no se distraen por el tema de contaminación visual. Para disminuir los accidentes en la zona en estudio, es necesario realizar una conducción sin distractores y sin perturbación sensorial, para ello es necesario retirar todo tipo de contaminación visual adyacente a la vía.

3.9 Km 38+000 al km 41+300, renivelación de la superficie de rodamiento

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
11	Kilometro 38+000 al 41+300	Condiciones del camino	El carril derecho presenta ondulaciones de diversas en altura y ancho lo que propicia la pérdida de control de la dirección del vehículo y en vehículos pesados provocando rebotes directo entre la configuración vehicular y la superficie de rodamiento	Renivelar la superficie de rodamiento en el carril derecho.

En diversas secciones del km 38+00 al km 41+300 del cuerpo Norte, existen zonas con deformación de la carpeta asfáltica, ubicados en el carril derecho, que generan movimientos trepidatorios (movimientos en forma vertical) en de los vehículos, produciendo la pérdida de control de la dirección del vehículo y lleguen a perder el control de su unidad.

Sobre el carril derecho circulan la mayoría de vehículos de equipo pesado.



Fotografía 28.- Kilómetro 38+200, deformación de la carpeta asfáltica del carril derecho de la carretera México-Toluca, dirección Toluca.



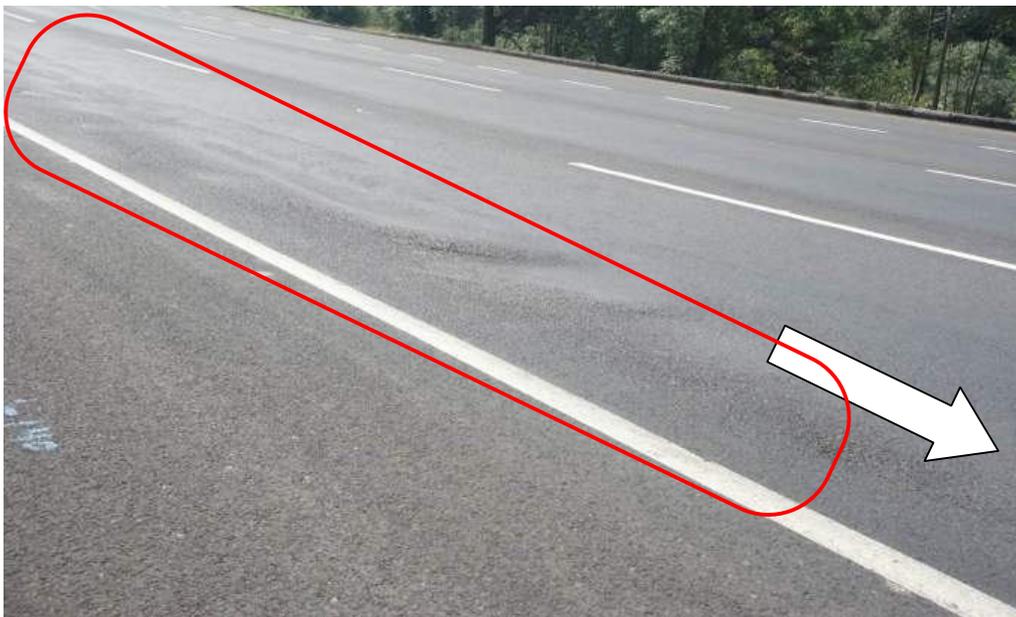
Fotografía 29.- Kilómetro 39+000, deformación de la carpeta asfáltica del carril derecho de la carretera México-Toluca, dirección Toluca.



Fotografía 30.- Kilómetro 40+000, deformación transversal de la carpeta asfáltica del carril derecho de la carretera México-Toluca, dirección Toluca.



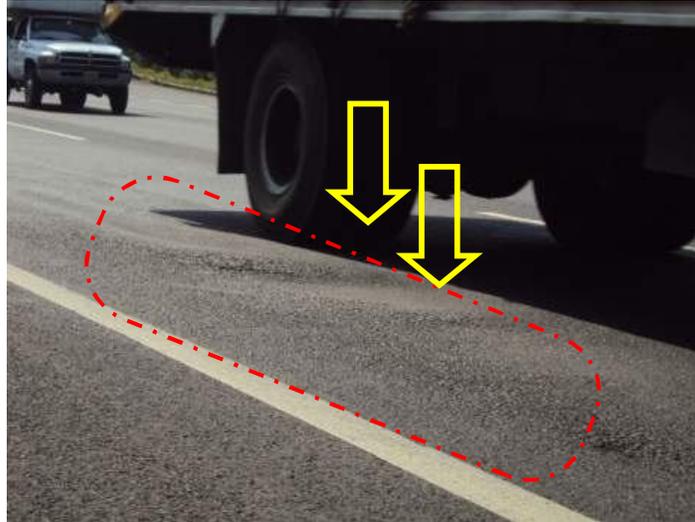
Fotografía 31.- Kilómetro 40 + 700, deformación de la carpeta asfáltica del carril derecho de la carretera México-Toluca, dirección Toluca.



Fotografía 32.- Acercamiento de las deformaciones de la carpeta asfáltica del carril derecho de la carretera México-Toluca, dirección Toluca, a la altura del kilómetro 40 + 700.

Para corregir este problema de daño en el pavimento, es necesaria una renivelación del pavimento, y de ser necesario, la rehabilitación de los carriles dañados, desde el km 38+00 al km 41+300.

Al iniciar la pendiente descendente los vehículos pesados inician la acción de frenado, lo que genera el desplazamiento de la carpeta asfáltica hacia adelante acumulándola en pequeñas áreas de tal forma que se generan ondulaciones en la superficie de rodamiento.



Fotografía 33.- Las ondulaciones y deformaciones de la superficie de rodamiento pueden provocar la pérdida de control de la dirección de un vehículo.

Las ondulaciones en la superficie de rodamiento pueden provocar la posible pérdida de control de la dirección de cualquier tipo de vehículo y en vehículo de equipo pesado provocan esfuerzos considerables en los sistemas de enganche, multiplicándose en los ejes traseros de los semi remolques, siendo más delicado si se cuenta con un doble semirremolque ya que produce una mayor oscilación aumentando el riesgo de ruptura de ganchos, derrapes, volcaduras, pérdidas de control y accidentes en general.



Fotografía 34.- Las deformaciones del pavimento generan oscilaciones, aumentando el riesgo de ruptura de los sistemas de enganche.

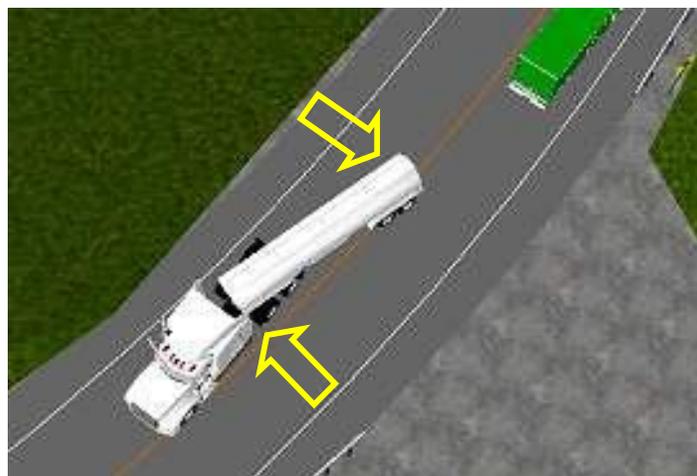


Figura 22.- Las deformaciones del pavimento generan oscilaciones, aumentando el riesgo de pérdida de control de los vehículos articulados, (animación realizada con el programa Vista FX6).

3.10 Km 35+000 al 42+000, límites de velocidad

ITEM	Tramo	Identificación del Riesgo	Descripción	Recomendación
12	Kilometro 35+000 al 42+000	Límites de velocidad	Los conductores no respetan los límites establecidos	a) Instalar una supervisión de análisis de velocidad, pesos y dimensiones. B) Colocar reductores de velocidad c) Colocar radares informativos de velocidad

Del kilómetro 35+000 al kilómetro 37+000, existen límites de velocidad de 90 km/h, sin embargo la mayoría de los conductores exceden los límites establecidos por la SCT; a partir del kilómetro 37+000 inicia una pendiente descendente del 6%, incrementándose hasta el 8%, razón por la cual existen límites de velocidad de 80 km/h; sin embargo al realizar el recorrido, se encontró que a la altura del km 40 + 700, existe un señalamiento de 100 km/h, pero días después del accidente registrado a la altura del km 41+500, en donde se vio involucrado un autobús con estudiantes de la UNAM, desapareció este señalamiento.



Fotografía 35.- En el Kilómetro 36+000, entronque Salazar, existe una recta ascendente en dirección a Toluca, donde se observa una señal un señalamiento electrónico, con velocidad máxima de 90 km/h en los tres carriles.



Fotografía 36.- Al inicio de la pendiente descendente (6%), a la altura del km 37+000, de la carretera: México – Toluca, con dirección hacia Toluca, se permite circular a una velocidad máxima de 80 km/h en los tres carriles.



Fotografía 37.- Dentro de la pendiente descendente (8%), de la carretera: México – Toluca, a la altura del km 40 + 700, con dirección hacia Toluca, existía un señalamiento con límite de velocidad 100 km/h en los tres carriles.

Para corregir este problema, es necesario homologar un criterio de velocidad para carreteras tipo ET, donde existen pendientes descendentes de 8%.

Con base al Manual de Proyecto Geométrico para Carreteras, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 2.01.01, menciona en su pagina 23 que la pendiente máxima para carreteras tipo “ET”, es del 5% para un tipo de terreno montañoso poco escarpado; mientras que la pendiente máxima registrada, en el tramo en estudio, es del 8%.

Tipo de camino.	Plano con poco lomerío.	Plano con lomerío fuerte.	Montañoso poco escarpado.	Montañoso muy escarpado.
Tipo especial.	4%	4.50%	5%	5%
Tipo A.	4%	5%	5.50%	6%
Tipo B.	4.50%	5.50%	6%	6.50%
Tipo C.	5%	6%	6%	7.50%

Tabla 6.- Tipo de camino y pendiente, Manual de Proyecto Geométrico para Carreteras, editado por la SCT.

Camino tipo	Especial	A	B	C	Brecha
T. P. D. A.	Mas de 3000	1500 - 3000	500 - 1500	50 - 500	Hasta 60

Tabla 7.- Clasificación de caminos, de acuerdo con la SCT.

Tipo de camino	Plana o con poco lomerío	Con lomerío fuerte	Montañoso pero poco escarpado	Montañoso pero muy escarpado
Tipo especial	110 km/hrs.	110 km/hrs.	90 km/hrs.	80 km/hrs.
Tipo A	70 km/hrs.	60 km/hrs.	50 km/hrs.	40 km/hrs.
Tipo B	60 km/hrs.	50 km/hrs.	40 km/hrs.	35 km/hrs.
Tipo C	50 km/hrs.	40 km/hrs.	30 km/hrs.	25 km/hrs.

Tabla 8.- Velocidades de proyecto, de acuerdo con la SCT.

Con base en la topografía del tramo en estudio, se considera que corresponde a un camino montañoso poco escarpado, en el cual la SCT, recomienda una pendiente máxima del camino, del orden de 5%, con velocidades máximas de 90 km/hr.

Es necesario instalar rayas con espaciamiento logarítmico, acompañadas con vibradores tipo botón (DH-3), cuya función es producir una ilusión óptica al conductor, con el objeto que disminuya su velocidad, tal y como se muestra en la fotografía número 42.



Fotografía 38.- Rayas con espaciamiento logarítmico, acompañadas con vibradores tipo botón (DH-3), en malas condiciones, cuya función es producir una ilusión óptica al conductor, con el objeto que disminuya su velocidad.

CAPÍTULO 4. MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

Trabajo realizado por la Compañía Sistemas de Control de Trafico: Autotrafic S.A. de C.V.

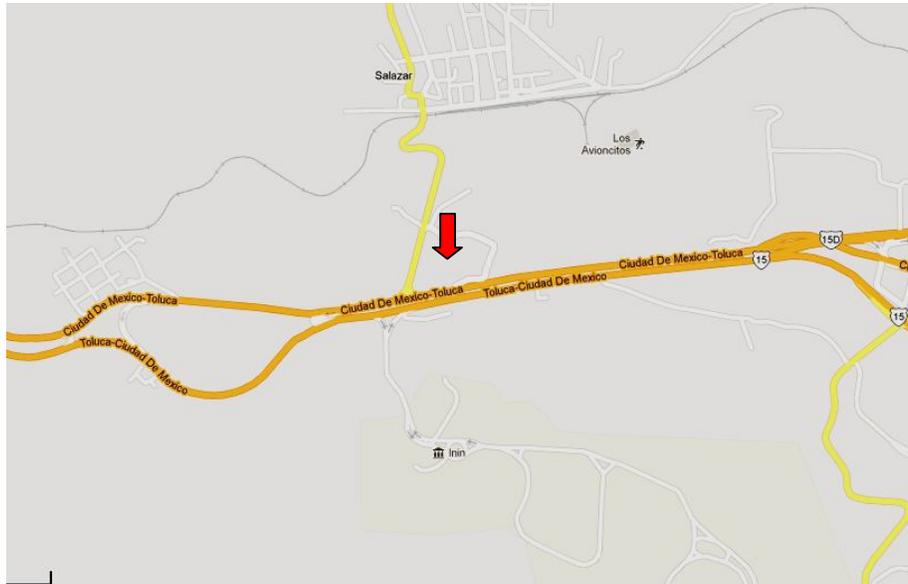
Para detectar la velocidad a la cual circulan los vehículos en la zona de estudio, fue necesario colocar un radar, haciendo medición de intervalos de una hora, en puntos estratégicos.



Fotografía 39.- Radar en operación, de la compañía Autotrafic S.A de C.V. Información que proporciona el radar: velocidad, hora, fecha y fotografía del vehículo.

4.1 Punto de aforo número uno

México- Toluca, km. 36, Sentido Toluca
Velocidad Permitida. 90 km/h
Velocidad de Infracción. 99 km/h
Tolerancia. 10%



Mapa 5.- Km 36+000, de la carretera México- Toluca, sentido Toluca



Fotografía 40.- Km 36+000, radar en operación, de la compañía Autotrafic S.A de C.V.

Fecha. 23 de Mayo de 2012

Hora de Inicio. 10:40

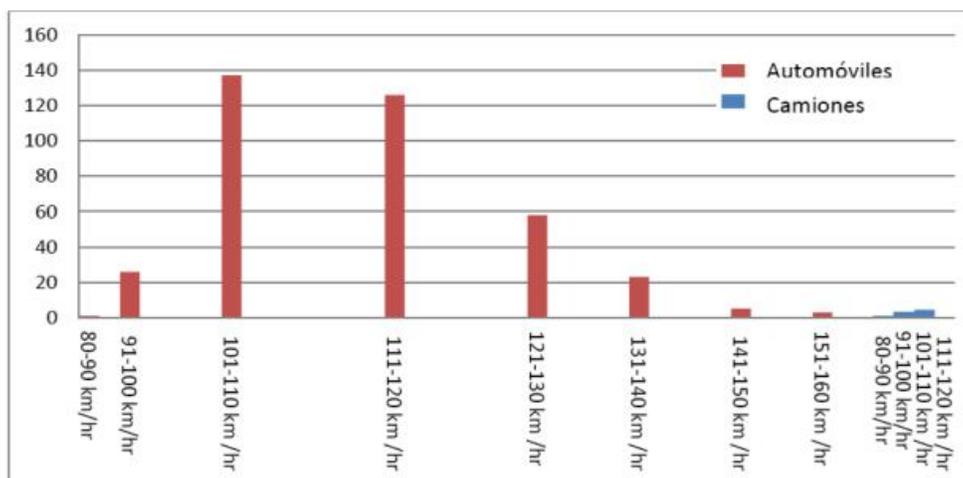
Hora de Terminó. 11:40

Automóviles		Camiones	
Detectados	Infraccionados	Detectados	Infraccionados
1011	379	350	8

Automóviles	
80-90 km/h	1
91-100 km/h	26
101-110 km/h	137
111-120 km/h	126
121-130 km/h	58
131-140 km/h	23
141-150 km/h	5
151-160 km/h	3

Camiones	
80-90 km/h	1
91-100 km/h	3
101-110 km/h	4

Gráfica de datos



Grafica 4.- Velocidades alcanzadas en el km 36+000.

Sumatoria de Automóviles y Camiones. 1361
 Porcentaje de Automóviles Detectados. 74.3%
 Porcentaje de Automóviles Infraccionados. 37.5%
 Porcentaje de Camiones Detectados. 25.7%
 Porcentaje de Camiones Infraccionados. 2.3%
 Porcentaje total de Infractores. 28.43 %

Mayores Velocidades Detectadas
 Velocidad. 154 km/h
 Velocidad. 152



Fotografía 41.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 154 km/h.



Fotografía 42.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 151 km/h.

4.2 Punto de aforo número dos

México-Toluca, km. 37.5, sentido Toluca

Velocidad Permitida. 80 km/h

Velocidad de Infracción. 88 km/h

Tolerancia. 8 km/h



Mapa 6.- Km 37+500, de la carretera México- Toluca, sentido Toluca



Fotografía 43.- Km 37+500, radar en operación, de la compañía Autotrafic S.A de C.V.

Fecha. 23 de Mayo de 2012

Hora de Inicio. 11:55

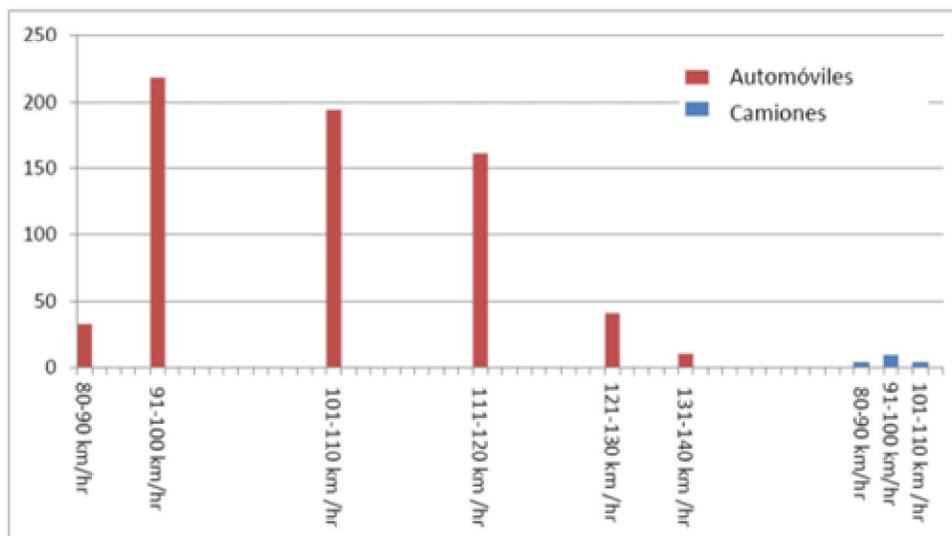
Hora de Terminó. 12:55

Automóviles		Camiones	
Detectados	Infraccionados	Detectados	Infraccionados
1129	657	320	17

Automóviles	
80-90 km/h	33
91-100 km/h	218
101-110 km/h	194
111-120 km/h	161
121-130 km/h	41
131-140 km/h	10

Camiones	
80-90 km/h	4
91-100 km/h	9
101-110 km/h	4

Gráfica de datos



Gráfica 5.- Velocidades alcanzadas en el km 37+500.

Sumatoria de Automóviles y Camiones. 1449
 Porcentaje de Automóviles Detectados. 77.9%
 Porcentaje de Automóviles Infraccionados. 58.2%
 Porcentaje de Camiones Detectados. 22.1%
 Porcentaje de Camiones Infraccionados. 5.3%
 Porcentaje total de Infractores. 46.5 %

Mayores Velocidades Detectadas
 Velocidad. 135 km/h



Fotografía 44.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 135 km/h.



Fotografía 45.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 134 km/h.

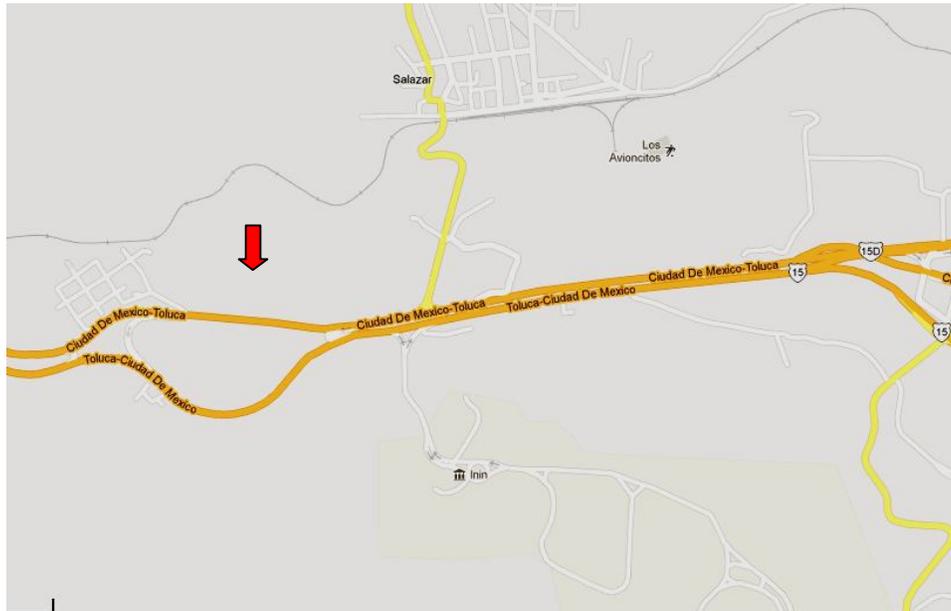
4.3 Punto de aforo número tres

México-Toluca, km. 40, Sentido Toluca

Velocidad Permitida. 80 km/h

Velocidad de Infracción. 88 km/h

Tolerancia. 10%



Mapa 7.- Km 40+000, de la carretera México- Toluca, sentido Toluca



Fotografía 46.- Km 40+000, radar en operación, de la compañía Autotraffic S.A de C.V.

Fecha. 23 de Mayo de 2012

Hora de Inicio. 13:10

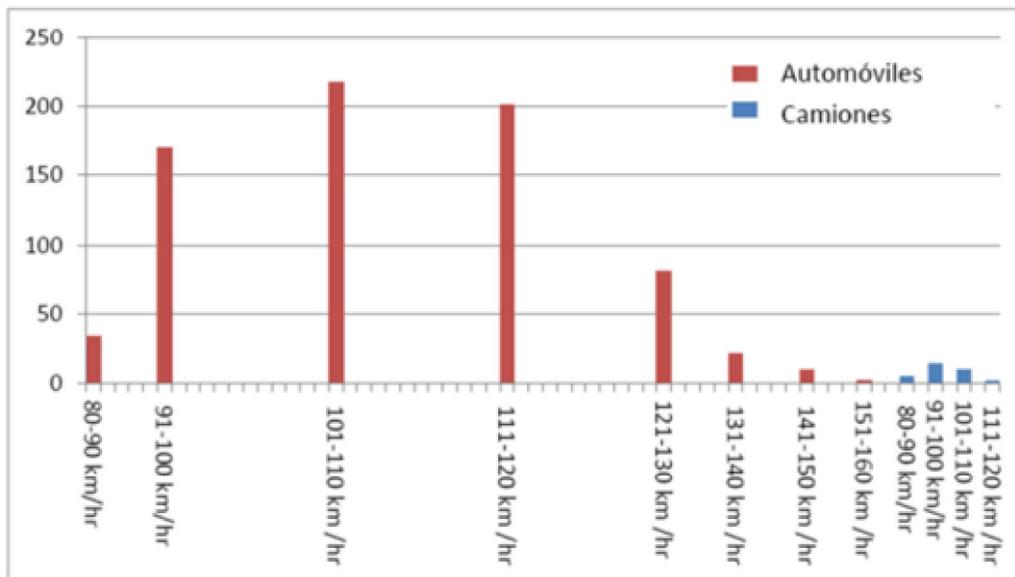
Hora de Terminó. 14:10

Automóviles		Camiones	
Detectados	Infraccionados	Detectados	Infraccionados
1128	736	355	32

Automóviles	
80-90 km/h	34
91-100 km/h	170
101-110 km/h	217
111-120 km/h	201
121-130 km/h	81
131-140 km/h	22
141-150 km/h	9
151-160 km/h	2

Camiones	
80-90 km/h	5
91-100 km/h	15
101-110 km/h	10
111-120 km/h	2

Gráfica de datos



Gráfica 6.- Velocidades alcanzadas en el km 40+000.

Sumatoria de Automóviles y Camiones. 1483
 Porcentaje de Automóviles Detectados. 76.1%
 Porcentaje de Automóviles Infraccionados. 65.2%
 Porcentaje de Camiones Detectados. 23.9%
 Porcentaje de Camiones Infraccionados. 9.0%
 Porcentaje total de Infractores. 51.7 %



Fotografía 47.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 151 km/h

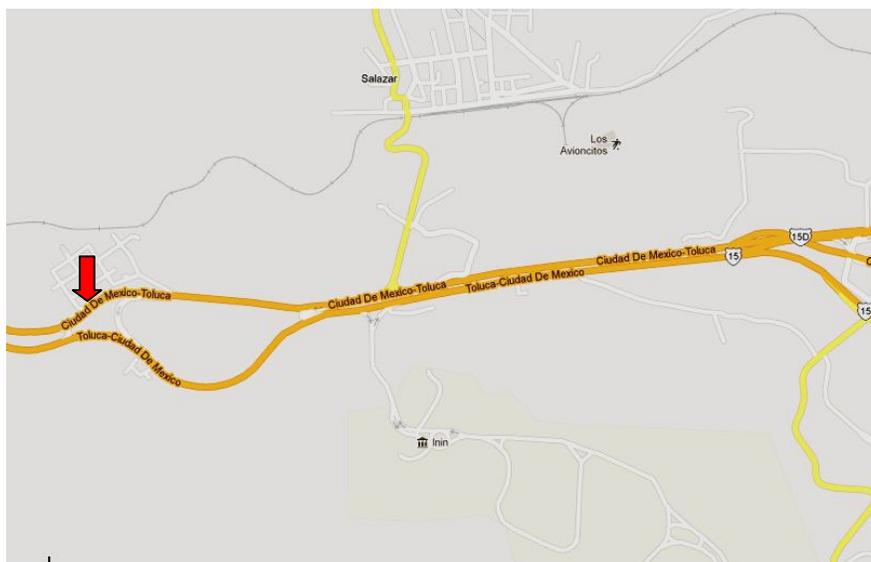
4.4 Punto de aforo número cuatro

México-Toluca, km. 41, Sentido Toluca

Velocidad Permitida. 80 km/h

Velocidad de Infracción. 88 km/h

Tolerancia. 10%



Mapa 8.- Km 41+000, de la carretera México- Toluca, sentido Toluca



Fotografía 48.- Km 41+000, radar en operación, de la compañía Autotrafic S.A de C.V.

Fecha. 23 de Mayo de 2012

Hora de Inicio. 16:15

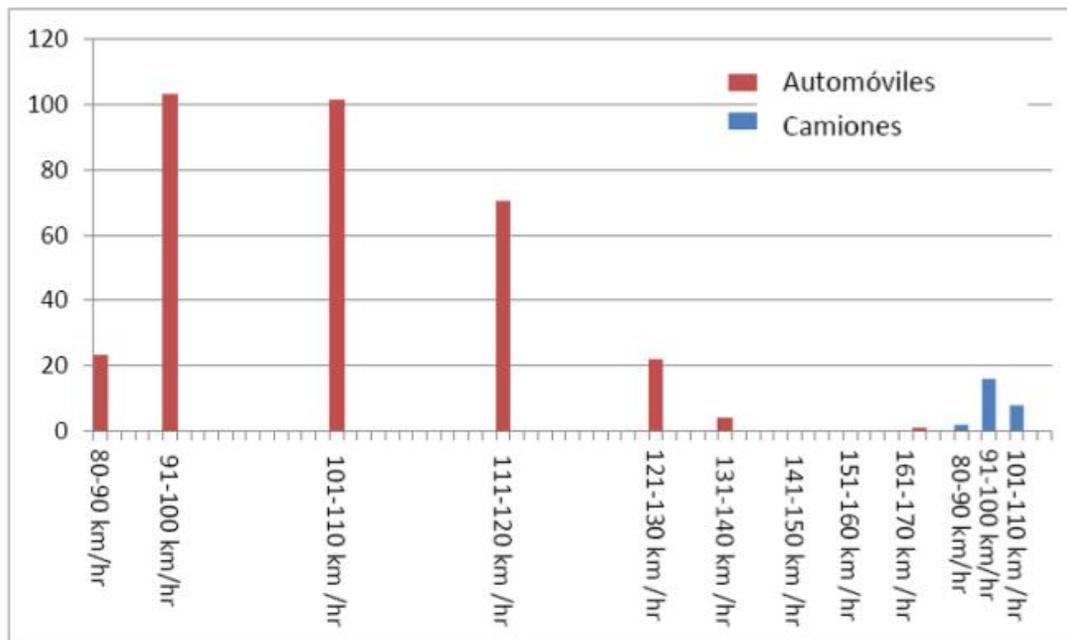
Hora de Termino. 16:45

Automóviles		Camiones	
Detectados	Infraccionados	Detectados	Infraccionados
576	324	118	26

Automóviles	
80-90 km/h	23
91-100 km/h	103
101-110 km/h	101
111-120 km/h	70
121-130 km/h	22
131-140 km/h	4
161-170 km/h	1

Camiones	
80-90 km/h	2
91-100 km/h	16
101-110 km/h	8

Gráfica de datos



Gráfica 7.- Velocidades alcanzadas en el km 41+000.

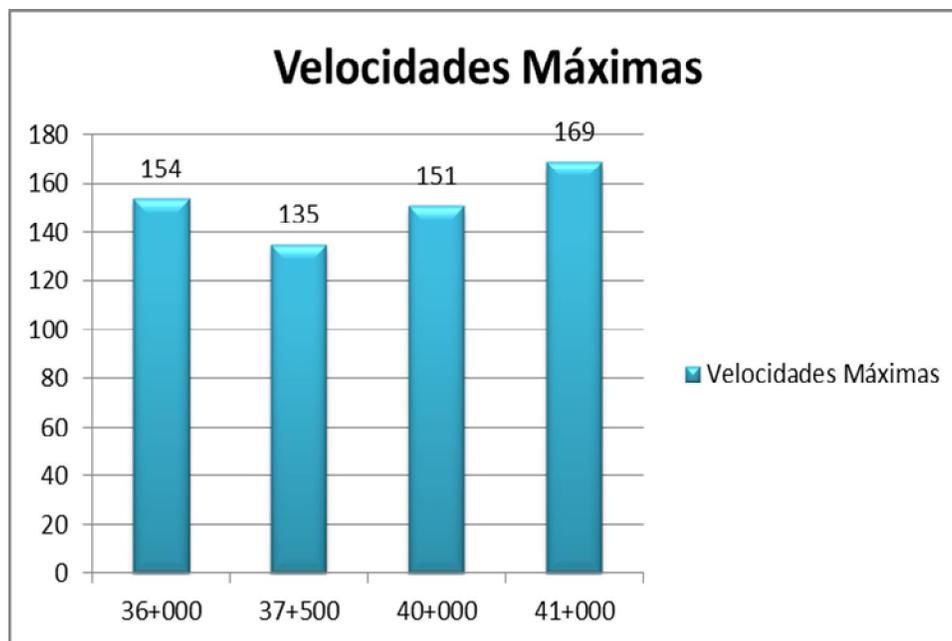
Sumatoria de Automóviles y Camiones. 694
 Porcentaje de Automóviles Detectados. 83%
 Porcentaje de Automóviles Infraccionados. 56.3%
 Porcentaje de Camiones Detectados. 17%
 Porcentaje de Camiones Infraccionados. 22%
 Porcentaje total de Infractores. 50.4 %

Mayores Velocidades Detectadas
 Velocidad. 169 km/h

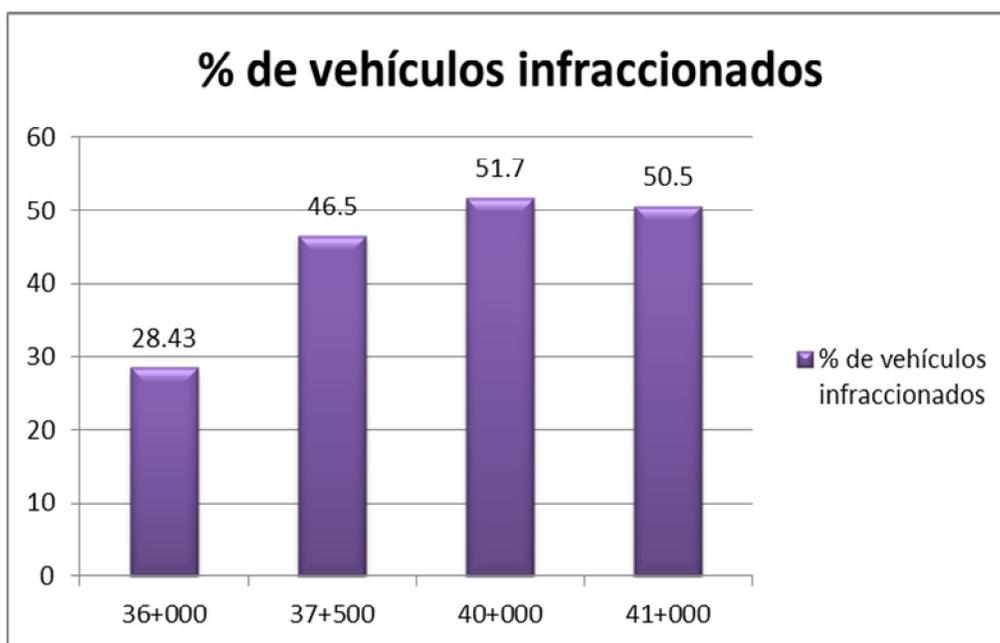


Fotografía 49.- Fotografía tomada por el radar, a un vehículo el cual circula a una velocidad de 169 km/h.

La tendencia en la zona en estudio es ascendente en cuanto a las velocidades, iniciando con una velocidad máxima registrada en el primer aforo (km 36+000) de 154 km/hr, disminuyendo al inicio de la pendiente, pero posteriormente se incrementa de manera alarmante, llegando a alcanzar un máximo de 169 km/hr, en el km 41+000, lugar donde se accidentaron los estudiantes de la UNAM, las gráficas número 8 y 9 ilustran lo antes descrito:



Gráfica 8.- Velocidades máximas registradas en los diferentes puntos de aforo.



Gráfica 9.- Incremento de vehículos infraccionados por exceder la velocidad permitida, en cada punto de aforo.

No existen puntos de supervisión en este tramo de carretera; se recomienda ubicar una supervisión de análisis de velocidad, de pesos y dimensiones, para evitar los excesos de velocidad por parte de los conductores.

ACCIDENTES REGISTRADOS

Domingo 02 de febrero del 2014

Twitter Facebook RSS Suscribirse por internet o llame al 5237-0800

EL UNIVERSAL
ESTADO DE MÉXICO
eluniversaledomex.mx

Escribe aquí qué buscas...
Ejemplo: noticias, personas

Inicio EL UNIVERSAL mx Chalco Cuautitlán Izcalli Ecatepec Huixquilucan Naucalpan Nezahualcóyotl Tlalnepantla Toluca Más municipios

Minuto x Minuto Rumbo a 2012 Educación Salud Cultura Seguridad Política Transporte Economía Obras Turismo Deportes Sociedad Espectáculos Video

Inicio Toluca

SEGURIDAD | TRANSPORTE |

Fatal accidente en la México-Toluca deja un muerto: Fotos

Al menos 8 automóviles resultaron calcinados en el percance, donde desafortunadamente una persona perdió la vida

REDACCIÓN
08 de noviembre 2011
11:51

El choque múltiple entre 15 automóviles y un camión trotón en el kilómetro 32 de la autopista México-Toluca dejó como saldo 8 vehículos calcinados, un muerto, 3 lesionados que fueron trasladados a hospitales y 12 personas atendidas en el lugar por crisis nerviosa.

En el percance se vieron involucrados 6 vehículos particulares, una patrulla y un camión de carga que transportaba jitomates; en tanto, en el lugar siguen laborando elementos de los cuerpos de seguridad para controlar el siniestro.

De acuerdo a Miguel Moreno Brizuela, director de Protección Civil del Distrito Federal, la persona que murió quedó calcinada en su auto de la marca Ato, debajo del camión de carga.

Moreno Brizuela explicó que el camión que transportaba la verdura perdió el control y se impactó contra el muro de contención de la autopista, siguió a la patrulla y varios vehículos que quedaron debajo de



Notas Relacionadas

- 08/11/2011 Carambola en la México-Toluca provoca caos vial
- 30/10/2011 Las fotos del fatal accidente en el Circuito Exterior Mexiquense
- 29/10/2011 Los 9 fatales accidentes

Recibe gratis en tu correo electrónico las noticias de EL UNIVERSAL Edomex:

Enviar mi email

edomex peña nieto twitter mano agenda ojos méxico eruviel ávila toluca policías fotos tendrá detenidos video plan pgjem peña nieto eruviel ávila méxico toluca foros para edomex eruviel ávila eruviel ávila anuncia

MINUTO X MINUTO

- 18:48 | La atropella y la mata; deja placa del auto
- 18:22 | Niños y adolescentes, blanco fácil de las drogas

Figura 23.- Nota del periódico El Universal de fecha 2 de febrero de 2014

Fuente: <http://www.eluniversaledomex.mx/home/nota24193.html>

El Universal México. Edición Digital. Suscríbete ahora.

Choque múltiple deja 6 alumnos de la UNAM muertos

Los alumnos se dirigían a Michoacán a una práctica de campo en un autobús, junto con otros 36 estudiantes, cuando fueron embestidos por un camión de carga sobre la México-Toluca

Me gusta 3401 | Twitrear 475

En su cuenta de Twitter @CruzRojaEM, la Cruz Roja del Estado de MÁxico reporta que 12 de los estudiantes accidentados fueron trasladados en helicóptero a hospitales de Toluca Jorge Alvarado /EL UNIVERSAL

LO MÁS

- ▶ Hallan muerto al actor Philip Seymour Hoffman
- ▶ Así se vivió: Seattle 43-8 Broncos, Super Bowl XLVIII
- ▶ Boxeador baja inconsciente del ring
- ▶ Ganan con escándalo
- ▶ Campbell, grave y con diagnóstico reservado

PUBLICIDAD

Figura 24.- Nota del periódico El Universal, haciendo referencia al accidente de los alumnos de la UNAM.

Fuente: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/841116.html>

The image is a screenshot of a news article from the website 'EL UNIVERSAL MEXICO'. The article is titled 'Choque múltiple deja 6 alumnos de la UNAM muertos'. The text below the title states: 'Los alumnos se dirigían a Michoacán a una práctica de campo en un autobús, junto con otros 36 estudiantes, cuando fueron embestidos por un camión de carga sobre la México-Toluca'. There are social media sharing buttons for Facebook (3401 likes) and Twitter (475 retweets). Below the text is a photograph of a white bus overturned on its side on a road, with emergency responders and debris visible. A caption below the photo reads: 'En el lugar trabajan elementos de Protección Civil y de Urgencias para prestar ayuda a los accidentados Jorge Alvarado / EL UNIVERSAL'. To the right of the article is a 'LO MÁS' section with a list of other news items: 'Hallan muerto al actor Phillip Seymour Hoffman', 'Así se vivió: Seattle 43-8 Broncos, Super Bowl XLVIII', 'Boveador baja Inconsciente del ring', 'Ganan con escándalo', and 'Campbell, grave y con diagnóstico reservado'. Below this list is a 'PUBLICIDAD' section.

Figura 25.- Nota del periódico El Universal, haciendo referencia al accidente de los alumnos de la UNAM.

Fuente: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/841116.html>



Figura 26.- Nota del periódico El Universal, de fecha 21 de diciembre de 2012.

Fuente: <http://www.eluniversaledomex.mx/toluca/nota34645.html>

The image is a screenshot of the Animal Político website. At the top, the site's logo is on the left, and the date '02.02.14' and time '23 : 20' are on the right. Below the logo is a navigation menu with categories: NACIONAL, SEGURIDAD, SOCIEDAD, INTERNACIONAL, TENDENCIAS, INVESTIGACIONES, OPINIÓN, and MULTIMEDIA. A 'hoj en animal' banner features four news items: 'Muere el actor Philip Seymour Hoffman', 'Patrulla Fronteriza sobre niños con armas: "solo les mostramos como hacer frente a"', 'SAT publica lista de deudas canceladas', and 'Lo nuevo de St. Vincent'. Below this is a Facebook widget with the text 'Crea un Perfil Facebook Conéctate con Amigos y Familiares.' and a '¡Crea un Perfil Hoy!' button. The main article is titled 'Expertos ubican peligro en autopista México -Toluca' with the date 'JULIO 12, 2012'. It includes social media sharing options for Facebook, Twitter, LinkedIn, Email, and Print. The article's main image shows a highway accident scene with emergency vehicles and people. Below the image is the caption 'FOTO: Cuartoscuro Accidente en la autopista México-Toluca'. To the right of the article is a Netflix advertisement for 'EL PALENQUE' with the text '¿Va Michoacán por la estrategia correcta, después de la captura de "El Tío" y el acuerdo de permitir que las autodefensas sean policías rurales y municipales?' and a 'VER VIDEO' button.

Figura 27.- Nota de la sección Animal Político, de fecha 12 de julio de 2012.

Fuente: <http://www.animalpolitico.com/2012/07/expertos-ubican-peligro-en-autopista-mexico-toluca/#axzz2sEX2KDUF>

The image is a screenshot of a news website. At the top, there is a navigation bar with categories: Televisa, Deportes, Noticieros, Especiales, Esmas, TV, Video, Espectáculos, Mujer, Salud, Niños, Cocina, and Otros. Below this is the Televisa logo and the text 'NOTICIEROS Televisa'. To the right, it shows 'Mexico City' with a weather icon and 'Máx. 23 ° Min. °'. There is a search bar with the word 'Buscar' and a magnifying glass icon. Below the navigation bar, there are more categories: INICIO, NACIONAL, D.F., ESTADOS, INTERNACIONAL, ECONOMÍA, OPINIÓN, ESPECIALES, and FORO tv EN VIVO. The main article title is 'Los accidentes en la carretera México-Toluca'. Below the title, it says 'Por Santos Mondragón | Fuente: Noticieros Televisa | 2012-10-11'. There is a video player with a play button icon. Below the video player, there is a caption: 'La carretera México-Toluca es una de las vías más peligrosas de'. To the right of the article, there is a 'Última hora' section with a clock icon and the text 'Lo más leído'. It contains a list of news items with timestamps: 23:04, 23:01, 22:58, 22:50, 22:45, 22:35, and 22:28.

Televisa Deportes Noticieros Especiales Esmas TV Video Espectáculos Mujer Salud Niños Cocina Otros

NOTICIEROS Televisa Mexico City Máx. 23 ° Min. ° Buscar

INICIO NACIONAL D.F. ESTADOS INTERNACIONAL ECONOMÍA OPINIÓN ESPECIALES FORO tv EN VIVO

TRÁFICO CULTURA CLIMA GLITTER PODCAST 1:N

Los accidentes en la carretera México-Toluca

Por Santos Mondragón | Fuente: Noticieros Televisa | 2012-10-11

La carretera México-Toluca es una de las vías más peligrosas de

Última hora Lo más leído

- 23:04 Aerolínea Avianca suspende temporalmente vuelo de flotilla de aviones Fokker 50
- 23:01 Se registra un fuerte sismo de magnitud 6.1 en una isla griega
- 22:58 Costa Rica. Segunda vuelta electoral es inminente
- 22:50 Náufrago en el Pacífico regresa a la civilización
- 22:45 Norcorea acepta diálogo sobre familias
- 22:35 Otto Guevara acepta derrota en las elecciones de Costa Rica
- 22:28 Capta el Súper Tazón interés de celebridades y políticos

Figura 28.- Reportaje de televisa referente a los accidentes de la carretera México-Toluca, de fecha 11 de octubre de 2012.

Fuente: <http://noticierostelevisa.esmas.com/especiales/511257/los-accidentes-carretera-mexico-toluca/>



Figura 29.- Reportaje del periódico Metro, mencionando “5 Km de Terror”, de fecha 23 de febrero de 2013.



> Uno de los autos cayó 100 metros por una barranca, pero no hubo lesionados en este.



> Las autoridades presumen que la volcadura se debió al exceso de velocidad.



> El tráfico alcanzó los 7 kilómetros de longitud, en dirección hacia Toluca.

Pierde control en tramo fatal de la México-Toluca

Vuelca un tráiler más

> Golpea a dos autos y muere una persona; van 16 decesos y 7 choques desde 2012

Hector López

OCOYOACAC.- El kilómetro 40 de la autopista México-Toluca volvió a dar la nota roja.

Ayer, el conductor de un tráiler perdió el control en la bajada que hay en dirección a Toluca, y provocó una carambola que dejó dos muertos y dos lesionados.

Además, dejó una línea de tráfico de unos 7 kilómetros, en dirección a Toluca.

Con el de ayer, suman siete los accidentes entre los kilómetros 39 y 44 en los últimos 14 me-



OOOTRA VEZ. Aunque especialistas del Cesvi han alertado de los riesgos que tiene el camino, la autoridad federal no ha apresurado las obras para corregir el trazo de la autopista en esa pendiente pronunciada.

ASÍ LO DIJO

“No hubo alcoholímetro (viernes en la madrugada); ayer (jueves) tuvimos una reunión en la Secretaría de Seguridad Ciudadana para la evaluación integral de este programa, que es metropolitano”

Carolina Monroy
Alcaldesa de Metepec

Suspenden 5 alcaldías alcoholímetro

Edwin Paredes
y Miguel Trancozo

A una semana de su inicio, el programa del alcoholímetro de los municipios del Valle de Toluca se suspendió este fin de semana, para hacerle ajustes que planteó la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC).

Por la misma razón, el Municipio de Atizapán propuso el arranque de los puntos de revisión, que estaba previsto para la noche de este viernes, y no arrancarían hasta nuevo aviso.

Agustín Vilchis, director de Seguridad Pública en Zinacantan, explicó que la suspensión del alcoholímetro será durante todo el fin de semana en esta localidad y en Toluca, Metepec y San Mateo

Figura 30.- Reportaje del periódico Reforma, un tráiler más... van 16 decesos y 7 choques..., de fecha 23 de febrero de 2013

The screenshot shows the homepage of the newspaper 'EL ECONOMISTA'. At the top, there is a search bar with 'Google' and 'Búsqueda personalizada' and the date 'Viernes, 21 de marzo de 2014 | 23:00'. Below the search bar is a navigation menu with categories: VALORES, TUS FINANZAS, TERMÓMETRO, EMPRESAS, POLÍTICA, INTERNACIONAL, TECNOLOGÍA, OPINIÓN, FONDOS, ESTADOS. A secondary menu includes MULTIMEDIA, Rankings, Crisis en Ucrania, Management, Ley de Telecomunicaciones, Oceanografía, and Industria ferroviaria. The main headline is 'Accidente en carretera México-Toluca deja a militares heridos', dated '19 Marzo, 2014 - 11:56' with credit to 'Notimex'. A photograph shows the wreckage of a vehicle. To the right, there are several news snippets: 'Pymes, a la caza del usuario 2.0', 'Alistan encuentro internacional de startups', and 'Y tú, ¿trabajas en una casa de locos?'. At the bottom right, there is an advertisement for 'Cotiza y asegura tu Auto' with a Volkswagen Beetle illustration and the text 'pagando 40% menos y sin cargos extra'.

Figura 31.- Reportaje de El Economista referente a un accidente de militares a la altura del km 36+00 de la carretera México-Toluca, de fecha 19 de marzo de 2014.

Fuente: <http://eleconomista.com.mx/sociedad/2014/03/19/accidente-carretera-mexico-toluca-deja-militares-heridos>

ACCIONES REALIZADAS

Derivado del desarrollo de la presente auditoría vial de la carretera México – Toluca, tanto el gobierno federal como el gobierno estatal han tomado cartas en el asunto de tal manera que han iniciado trabajos de remodelación, mejora y rehabilitación de tramos dañados, restitución de señalamientos en mal estado y en implementación de operativos de supervisión de pesos y dimensiones, y de respeto al límite de velocidad, acciones encaminadas a una disminución de los accidentes de tránsito.

HERALDO
ESTADO DE MÉXICO

miércoles, 5 de febrero de 2014

HERALDO ESTADO DE MÉXICO
Periodismo independiente digno de su hogar

GENERAL NACIONAL MUNDO NEGOCIOS MUNICIPIOS TROFEO ARTE Y GENTE IDEAS Y VOCES ENTREVISTA

Estás aquí: [Home](#) » [General](#) » [Entorno](#) »

Trabajos por 150 mdp contra accidentes en la México-Toluca

Comparte este artículo

Twitter Facebook Reddit Etiquetas:

AUTOR: REDACCION | 23 OCTUBRE, 2012 7:17 | 0 COMENTARIOS | VISTAS: 86

A fin reducir los accidentes que se presentan la carretera México-Toluca, el gobierno federal anuncia que destinará 150 millones de pesos a favor de trabajos preventivos en la vía, mientras que el gobierno estatal destinará unidades de vigilancia para el desarrollo de operativos, así lo informó Apolinar Mena Vargas secretario de Comunicaciones del gobierno del estado.

"Hasta la fecha se siguen presentando accidentes automovilísticos, estas acciones son sobre todo para que no se presente otro percance donde varias personas perdieron la vida a causa de la imprudencia de conductores", dijo.

De acuerdo con el funcionario el punto de mayor referencia de percances se ha registrado en los kilómetros 37 al 42, donde se ha intensificado la vigilancia con más unidades, además de que ya se ha concretado el cierre de varios retornos de la carretera en donde se incrementa el peligro para los automovilistas.

Aseguró se está trabajando de manera coordinada con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Distrito Federal, para coadyuvar y buscar acciones que permitan disminuir los riesgos que se tienen en el tramo de la Marquesa con dirección hacia la capital mexicana.

Detalló que la rampa que se puso en el kilómetro 40, así como radares y reductores, con recursos que otorgó el gobierno federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Plan de vialidades primarias

Los frecuentes accidentes en la carretera México-Toluca hacen urgente esta inversión.

T. 263 2222
RANCHO
EL MESÓN
casas y terrenos
subetuniveldevida.com

LO MÁS COMENTADO LO MÁS VISTO

1. Vivir en un internado, y vivir del campo 67
2. Recibirán becas para uniformes de escolta 16 mil escuelas 12
3. Confusión y descontento entre militancia priista 18
4. Izcaltli en un municipio modelo, un municipio del futuro: Karim Carvallo 12
5. Se registra Gianni Luna para Alcaldía 6

EDITORIAL
Heraldo Estado de México. Periodismo Independiente Digno de su Hogar.

NUESTROS TEMAS
AMLO Atletismo autos basquetbol beisbol

Figura 32.- Reportaje del periódico Heraldo, inversión en la carretera México-Toluca, de fecha 5 de febrero de 2014

Fuente: <http://www.heraldotoluca.com.mx/?p=42751>



Fotografías 50 y 51.- Km Señalamiento horizontal recién instalado, a la altura del Km 40+000, 13 de octubre de 2012



Fotografía 52.- Correcciones, a la altura del kilómetro 41+000, construyendo un retorno, octubre de 2012

Propuesta del Gobierno del Estado de México

- Cerrar temporalmente o en definitiva los retornos de los kms 44+000 y 45+000
- Construir rampas de frenado en la carretera libre y de cuota
- Sustituir y aumentar tamaño de boyas en reductores de velocidad
- Instalar centro de verificación de peso para detectar sobrecarga

Obras de la SCT Federal

- Repavimentación
- Nuevas señalizaciones
- Nuevo carril de incorporación km 36+000
- Nueva rampa de frenado en el kilómetro 40+000
- Nuevo retorno en el kilómetro 41+000



Figura 33.- En la vialidad hay varios puntos con vigilancia de patrullas federales.



Fotografías 53 y 54.- Km Entre los km 40+000 y 41 +000, se está construyendo una rampa de frenado, cerrando los retornos que existen en este tramo.



Fotografía 55.- Entre los km 40+000 y 41 +000, se está construyendo una rampa de frenado, cerrando los retornos que existen en este tramo, vista hacia la ciudad de México.



Fotografía 56, 57, 58 y 59.- Km Se está estandarizando el límite de velocidad en toda la carretera a 80 km/h, sin embargo algunos conductores no respetan los límites establecidos.

Como resultado de la presente auditoría realizada por CESVI MEXICO, el Gobierno Federal está realizando las mejoras propuestas, con el único fin de disminuir los accidentes generados por el exceso de velocidad.

CONCLUSIONES

1.- Las zonas de riesgo detectadas en el tramo en estudio son:

Km 35+000, se ubica el entronque de la carretera libre con la carretera de cuota, el mismo tiempo existe una incorporación a la vía proveniente del área de restaurantes, generando un doble conflicto por incorporación; para corregir este problema se recomienda implementar un carril en el área de restaurantes

Km 36+260, km 36+770, Km 40+300 y km 40+600, retornos de alta peligrosidad, para corregir este problema se recomienda eliminar los retornos mencionados y construir retornos hacia el lado derecho de la vía, con sus carriles correspondientes de desaceleración y de aceleración.

2.- La velocidad máxima registrada fue de 169 km/h, en el km 41+000.

3.- Se realizaron aforos vehiculares en los siguientes puntos kilométricos: Km 36+000, 37+500, 40+000 y 41+000.

4.- Se realizó un inventario de señalamiento en mal estado

5.- Para el acondicionamiento de la vía se localizaron anuncios espectaculares a lo largo del tramo en estudio. La contaminación visual satura la mente con todo tipo de mensajes, para corregir esta contaminación visual, es necesario eliminar los 33 anuncios espectaculares.

6.- Con base en la topografía del tramo en estudio, se considera que corresponde a un camino montañoso poco escarpado, en el cual la SCT, recomienda una pendiente máxima del camino del orden de 5%, con velocidades máximas de 90 km/hr. La pendiente máxima registrada, en el tramo en estudio, es del 8%.

7.- En diversas secciones del km 38+00 al km 41+300 del cuerpo Norte, existen zonas con deformación de la carpeta asfáltica, es necesaria una renivelación o un reencarpetamiento.

8.- Establecer puntos de supervisión de pesos y dimensiones y de respeto al límite de velocidad.

9.- Colocar reductores de velocidad.

10.- Cambiar los tramos dañados de la defensa metálica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Autotrafic S.A. de C.V., aforos vehiculares en diferentes puntos de la zona de estudio, mayo 2012.
- Calidad de Vida: Conceptos y Medidas, Rosella Palomba, CEPAL, Santiago de Chile 2002
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito CONASET, Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial, Santiago de Chile, 2003.
- Centro Nacional para la Prevención de Accidentes. (CENAPRA), Auditorías en Seguridad Vial, Ciudad de México.
- Centro Nacional para la Prevención de Accidentes. (CENAPRA), Auditorías en Seguridad Vial, Escuelas, Ciudad de México.
- CENAPRA-OPS, Documentación de las Mejores Prácticas en Seguridad Vial, SSA, México, 2009.
- Diario Oficial de la Federación, Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas, México, 2000.
- Evolución de las Ciudades Mexicanas en el Siglo XX, Gustavo Garza. Revista de Información y Análisis.
- <http://www.abc.com.py/articulos/el-metodo-comparativo-comparacion-o-contrastacion-v-691577.html>
- <http://www.mapfre.com/fundacion/es/seguridad-vial.shtml>
- Imesevi, Auditorias de Seguridad Vial.
- Proyecto: Modificación del Comportamiento de los Conductores, Dr. Roberto Ortiz Brenes, 1993

BIBLIOGRAFÍA

- Caracterización de las Regiones Tectónicas del Estado de México a través de la Aplicación de Geotecnologías. Delfino Madrigal Uribe, Roberto Franco Plata. Revista Geográfica. 2010.
- Geografía y Crecimiento Urbano, Juan A. Alberto, Facultad de Humanidades, Chaco, Argentina.
- Instituto Mexicano del Transporte, Algunas Consideraciones de Seguridad para el Proyecto Geométrico de Carreteras, México, 2002.
- Instituto Mexicano del Transporte, Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2009), Sanfandila, Qro, 2010.
- Instituto Mexicano del Transporte, Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2008), Sanfandila, Qro, 2009.
- Instituto Mexicano del Transporte, Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2007), Sanfandila, Qro, 2008.
- Instituto Mexicano del Transporte, Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2006), Sanfandila, Qro, 2007.
- Instituto Mexicano del Transporte, Requisitos Básicos para la Creación del Observatorio de Seguridad Vial en el Transporte de Carga y Pasajeros, Sanfandila, Qro, 2012.
- OMS.Road Safety Audit, Austroads, second edition, Australia, 2002. (Hacia Vías Urbanas más Seguras, Medidas correctivas de bajo costo en ciudades chilenas, CONASET, Chile, 2005.)
- Perspectivas de la Geografía. Hernán Santis Arenas. Reviste de Geografía Norte Grande, 2002
- SCT, Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, México, 1986.
- SCT, Manual de Proyecto Geométrico, Normas de Servicios Técnicos 2.01.01, México, 1984.
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, Manual de Diseño Geométrico de Vialidades.